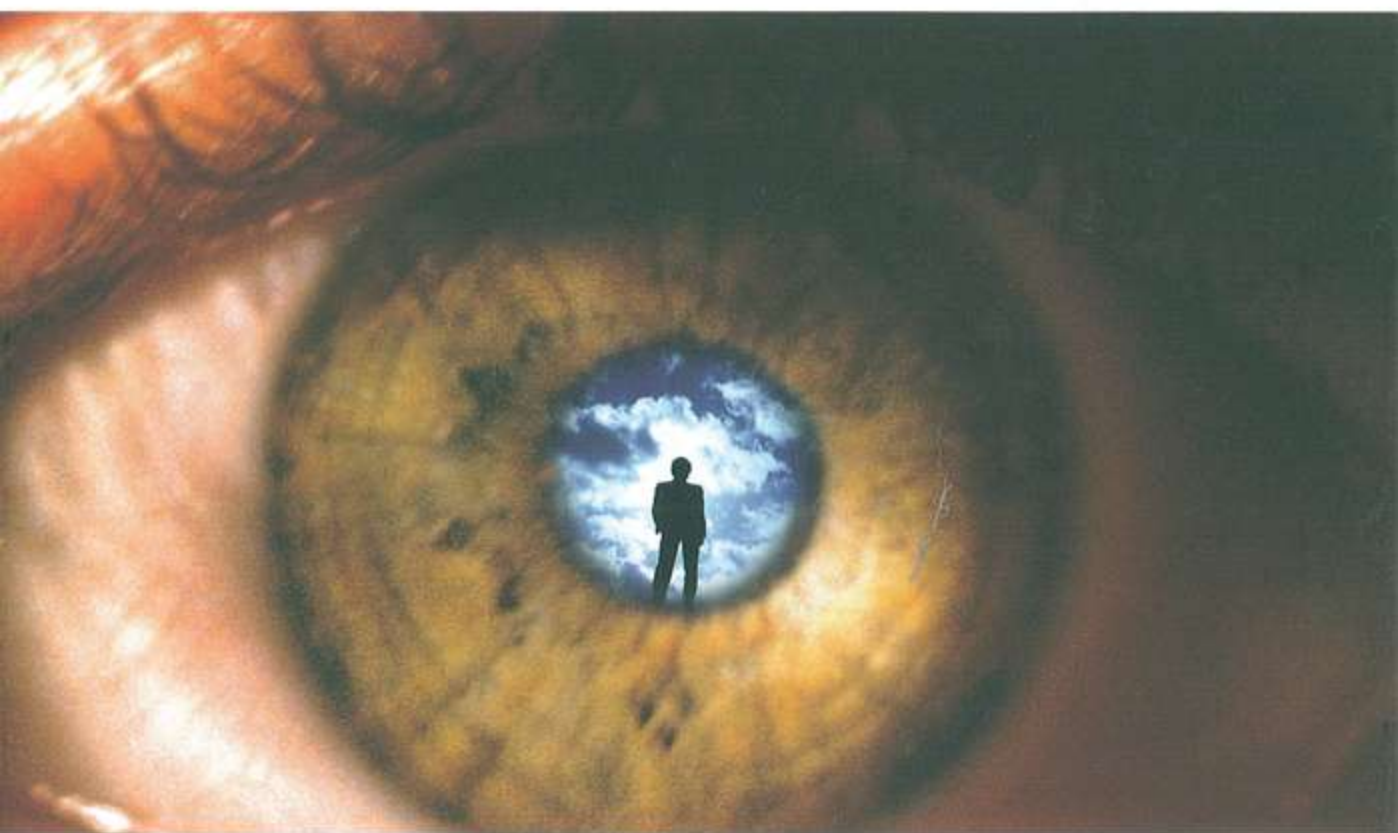


Werner Gitt



A csodálatos ember

Faszination Mensch - ungarisch **Werner Gitt**

gebunden 160 Seiten
Artikel-Nr.: 255638
ISBN / EAN: 978-3-89397-638-6

Der Autor zeigt, dass der Mensch eine geniale Konstruktion Gottes ist. Er beschreibt Sinnesorgane wie das Auge, das Ohr, den Geruchssinn, den Geschmacksinn und den Tastsinn. Danach schildert er den Aufbau der inneren Organe wie Herz, Blutsystem, Niere, die Zellen, die Erbsubstanz DNS und das Gehirn. Anhand dieser Beispiele wendet sich Werner Gitt an den verlorenen Menschen und zeigt einen Schöpfer, der das Verlorene sucht, bis er es gefunden hat. Als wunderschöner, hervorragend gemachter Bildband ein ideales Geschenk für Christen wie für ...

Wenn Sie ein "echtes" Buch bevorzugen oder diesen Artikel verschenken möchten, können Sie diesen Download-Artikel ggf. auch käuflich erwerben, solange verfügbar.

Besuchen Sie für weitere Informationen bitte folgende Seite: www.clv.de





Az eredeti német kiadás címe és kiadója:
Faszination Mensch [Javított kiadás]
1996 by CLV Christliche Literatur-Verbreitung
D-33661 Bielefeld
www.clv.de
ISBN 3-89397-638-8

Magyar kiadás
2003 by Evangéliumi Kiadó és Iratmisszió
ISBN 963 9209 82 1

A magyarországi jogok tulajdonosa és a kiadásért felel
az Evangéliumi Kiadó és Iratmisszió
1066 Budapest, Ó utca 16.
Felelős szerkesztő: Vohmann Péter

A csodálatos ember

Werner Gitt



Christliche

Literatur-Verbreitung

Postfach 110135 • 33661 Bielefeld

és

Evangéliumi Kiadó és Iratmisszió

Budapest

Tartalom

Előszó.....	8
I. rész Az ember – zseniális konstrukció.....	10
Az érzékszervek – érzékelésünk zseniálisan megalkotott műszerei	11
A szem – ablakunk a külvilágra	13
A fül – a legpontosabb mérés technikával rendelkező érzékszerv	21
A szaglás – a szavak nélküli érzék.....	30
Az ízeleés – nem csak ínycsemegeknek.....	35
A tapintás – az egész bőrön elosztva	39
Érzékszerveink – a földi és a földöntúli világban	45
A szív – több mint egy technikailag zseniálisan megtervezett szivattyú	49
A vér – univerzális szállítóeszköz	57
A vese – a szűrés rekordteljesítménye	67
A sejtek – egy 100 billió elemből álló épület építőkövei	72
A DNS – a számítógépekét messze felülmúló tárolási technika	75
Az agy – a világegyetem legösszetettebb képződménye	81
Test, lélek, szellem – az ember több mint anyag.....	91



II. rész Mi az ember?	99
Az ember: Isten saját képmására tervezte?	99
Az ember tud beszélni, akárcsak Isten	101
Az ember tud gondolkodni, akárcsak Isten	101
Az ember tud írni, akárcsak Isten	102
Az embernek teremtői képességei vannak, akárcsak Istennek	103
Van esztétikai érzékünk, és képesek vagyunk a művészi alkotásra, akárcsak Isten	103
Saját akarunk van, akárcsak Istennek	103
Képesek vagyunk az értékelésre és a megítélésre, akárcsak Isten	104
Képesek vagyunk a szeretetre, akárcsak Isten	104
Képesek vagyunk a hűségre, akárcsak Isten	104
Képesek vagyunk Istennel közösségben élni, akárcsak Isten velünk	105
Az ember további jellegzetességei, melyek megkülönböztetik az állatoktól	105
Vannak-e Istennek is érzékszervei?	107
Isten minden embert ismer?	111
Az ember a bűnbeesés után: Isten torzképe	112
Egy különös ember: Jézus	115
Isten minden embert elhívott	118
Két példázat a tengeri hajózás történetéből – a Gustloff és a Titanic	120
Információk a Gustloffról	126
Információk a Titanicról	127
Személyes tanúbizonyságok: Jézushoz egy könyv útján	129
Auschwitztól Jézusig	129
Egy könyv nyugtalan éjszakát okozott nekem	130
A babaruha segítségével jutottam el a hithez	130
Kérdések, melyekre választ kerestünk	131
Bejegyzés az „Élet Könyvébe” – Hogyan történik? Vagy: Hogyan kell átszállni a mentőcsónakba?	135
Minden hitben járó ember: Isten által szeretett	140
Az ember a mennyben: részesedés Jézus dicsőségéből	143
Mi a helyzet a pokollal?	143
Mit tudunk a mennyről?	145
A Biblia könyveinek rövidítése	154
Felhasznált szakirodalom	154

Előszó

Vajon mit vár az Olvasó egy olyan könyvtől, amelynek ez a címe: A csodálatos ember (az eredeti német cím: Faszination Mensch)? Először nézzük a (német Faszination) szó jelentését. A szó gyökere a latin fascinare, amelynek jelentése eredetileg elbűvölni, megigézni, manapság azonban inkább lelkesíteni, vonzani. Mi az, ami vonzóan hat ránk? Minek van ránk ilyen lebilincselő hatása? Mi az, ami valóban lelkesít minket? Kedvenc festőnk képe, egy atléta ügyessége, egy énekesnő hangja, egy zongoraművész virtuóz játéka, vagy egy zseniális műszaki találmány?

Ebben a könyvben egy általános kérdés izgat minket: Mi az ember? Egy tudományos újság munkatársa erre az alábbi választ fogalmazta meg:

„Az ember egy csodálatos, elképzelhetetlenül bonyolult lény. Adatai egészen tárgyilagosan: egy az agy által központilag vezérelt kémiai gyár, elektromos mű, klíma- és tisztítóberendezés, gondolkodó számítógép a 'szeretet és gyűlölet' luxusfelszerelésével. Egy olyan lény, amelynek szervezete évtizedekig fenntartja magát, és állandó önkontroll révén gondoskodik arról, hogy csaknem súrlódásmentesen működjön. Összetétele: 100 billió mikroszkopikusan kicsiny alkatrész, melyek fantasztikusan össze vannak hangolva és be vannak üzemelve. Egészséges állapotukban ezek képesek állandóan megújulni, sőt önmagukat megjavítani. Ezt a csodagépezetet egy ököl nagyságú szivattyú, a szív tartja mozgásban, amely naponta 100 000-szer ver, és öt liter vérben továbbítja a testen keresztül a tápanyagokat. A tüdőlebegek napi 20 000 liter levegőből vonják ki az élethez szükséges oxigént. Az elhasznált gázokat szintén a tüdő lélegzi ki. A test normális üzemi hőmérséklete kb. 37 Celsius-fok. Az emberi test azonban sajnos lassan elhasználódik. Elektronmikroszkópokkal manapság képesek vagyunk az emberi test csodáját 200 000-szeres nagyításban csaknem az utolsó szögletéig feltárni.”

Itt már említettünk néhány olyan dolgot, amelyekről érdemes közelebbről elgondolkodni. E könyvben



nem egy különleges emberről lesz szó, aki csúcsteljesítményekre képes. Sokkal inkább mindnyájunkról, az átlagemberről. Szeretnénk közelebbről megvizsgálni az ember néhány zseniálisan kigondolt és megkonstruált részletét. Aki tud lelkesedni, az el fog csodálkozni. Aki hajlandó velünk gondolkodni, az fontos következtetésekre fog jutni.

A könyv tagolása: A könyv két fő részre tagolódik. Először bemutatunk számos kiválasztott részletet, amelyek bizonyára ámulattal töltik el az Olvasót az „ember” nevű csodálatos teremtmény iránt. Mindezeket azért mutatjuk be, hogy éreztesük, milyen csodálatos módon vagyunk megteremtve. Ez automatikusan elvezet a következő kérdéshez: Kinek a gondolatai rejtőznek bennünk? Ki a teremtőnk? Csak két elvi válasz lehetséges: Vagy egy céltalan fizikai-kémiai folyamat eredménye vagyok, amelyet senki sem tervezett meg, vagy egy zseniális Teremtő kezétől származom. Az ember felépítésének pontosabb tanulmányozása segít abban, hogy következtetésként megtaláljuk a helyes választ.

A könyv első részében sok számértékkel találkozunk. Ezekhez hadd adjak néhány magyarázó útmutatást. Ha az ember különböző szakkönyveket vagy eredeti közleményeket olvas, a számértékek az egyes szerzőknél meglehetősen eltérőek. Ennek egyrészt az az oka, hogy már az egyes emberek között is elég nagy ingadozások vannak, másrészt éppen a nagy számokat (pl. a test sejtjeinek a számát) nem számlálással, hanem becsléssel nyerik. Ezért elkerülhetetlenek az eltérések az egyes források között.

A könyv második részében az ember lényegét illető kérdésekkel foglalkozunk: Miért olyan az ember,

amilyen? Miért viselkedik éppen így? Miért nem sikerült egyetlen ideológiának sem pozitív módon megváltoztatnia az embert? A halállal vajon minden véget ér? Van-e örökkévalóság? Ha igen, akkor mit várhatunk? Míg az első részben a tudományos szakismeretek állnak előtérben, addig a második részben a Biblia játssza a központi szerepet. A magyar fordításhoz a Magyarországi Egyházak Ökumenikus Tanácsának bibliafordítását használtuk. Egyes helyeken az eltérő szóhasználat miatt a Károli-féle fordítást részesítettük előnyben (a fordító).

A könyv célja és olvasói köre: Kort, képzettséget, nemet és foglalkozást illetően nem gondoltunk semmilyen speciális olvasói körre. Az emberi szervezet sok bámulatos részlete olyan lenyűgöző, hogy ezek bizonyára mindenki számára érdekesek. A könyv egyik fontos célja, hogy a tudományos tényeket összekapcsolja a Biblia kijelentéseivel. A könyv fő célja mindenesetre az, hogy megnyerje a hit számára a keresőket és kételkedőket, de az ateistákat és a közönyösöket is. Ezen nem

akármilyen hitet értünk, hanem a Jézus Krisztusban való megváltó hitet. Ezért kellően nagy teret szenteltünk a megváltás szükségességének és az odavezető út leírásának. Aki célba ér, telve lesz csodálattal – de többé nem saját magától, hanem Teremtőjétől, aki megalkotta őt, és aki ezt mondta neki prófétája által: „Mivel drágának tartalak, és becsesnek, mivel szeretlek, azért embereket adok helyetted, életedért nemzeteket” (Ézs 43,4).

Köszönetnyilvánítás: A kéziratot Dr. med. *Jutta Nemitz* asszony (Braunschweig) és *Andreas Wolff* (Giessen) nézte át, miután szokás szerint mindent megbeszéltem feleségemmel. *Carsten* fiunk készített néhány karikatúrát az érzékszervekhez. Minden résztvevőnek köszönöm segítőkész munkáját, amellyel hozzájárult a képeskönyv megjelenéséhez. Végül szeretnék köszönetet mondani a CLV Kiadó vezetőinek a kiadásnál tanúsított lelkes együttműködésükért és jóindulatú támogatásukért.

Werner Gitt

I. rész

***Az ember: zseniális
konstrukció***

Az érzékszervek

– érzékelésünk zseniálisan megalkotott műszerei

Érzékeink ablakok a külvilágra. Csak az érzékek radarhálóján át tudjuk észlelni, felismerni, érzékelni és megérteni környezetünket. Az érzékeken keresztül nyer igazi minőséget tudatos életünk, és azok sok döntésünket befolyásolják. Érzések széles skáláját váltják ki belőlünk, például örömet, boldogságot, jókedvet és elégedettséget, de fájdalmat, ijedtséget, félelmet vagy szomorúságot is. Ha eljutunk érzékelőképességünk határához, megpróbáljuk azt technikai segédesszközökkel, például mikroszkóppal, teleszkóppal vagy sztetoszkóppal kitágítani. Érzékeink felfedezőutakra indulnak, és új dolgokat keresnek. Életünk jelentős részét azzal töltjük, hogy megpróbálunk különleges dolgokat nyújtani érzékeinknek: Költséges utazásokat teszünk, hogy új országokat ismerjünk meg, hogy távoli sivatagokat, hegyeket, tavakat vagy tengerpartokat pillantsunk meg. Állatkertbe, moziba vagy színházba megyünk, klasszikus zenét vagy más koncerteket hallgatunk, egzotikus illatszereket vásárolunk, vagy sokat költünk kulináris élvezetekre. Mindenhol, ahol készek vagyunk magas belépődíjakat fizetni, szeretnénk valami különlegeset nyújtani az érzékeinknek. Világos: Emberi létünk minőségét döntő mértékben befolyásolják érzékeink. Ezért az alábbiakban szeretnénk érzékszerveink sokrétű képességeivel és szerkezetük részleteivel foglalkozni.



A szem

– ablakunk a külvilágra

„Szemünk nem győz eleget nézni”, mondja a Biblia a Prédikátor Könyvében (1,8). Valóban, a szem az egyik legfontosabb érzékszervünk, amelyen keresztül a külvilágból érkező összes információnak jóval több mint felét befogadjuk. Látószervünk segítségével olvasunk leveleket, újságokat, folyóiratokat és könyveket, szemléljük egy virág színeit, a táj messzeségét, egy ruha szépségét, egy festmény művészi értékét, legfőképpen azonban azokat az embereket, akik kedvesek nekünk, és akikkel naponta dolgunk van. Arcunkat „ábrázatnak”, „képnek” is nevezzük, és ezzel mindent a látásra vonatkoztatunk. A *visage* francia szó is arcot jelent. Ez a szó is összefügg a látással, mivel a latin *videre* (= látni) szóból származik.

Fiziológiai szempontból testünk receptorainak (érzékelőszerv) hetven százaléka a két szemünkben van. Valóban, a világot főként azon keresztül értékeljük és értjük meg, amit látunk. Így érthető, hogy az egyébként nagyon eltérő emberi nyelvekben egy valami közös: mind nagyon képszerű. A szófordulatokban és közmondásokban gyakran alkalmazunk hasonlatokat, amelyeket ugyan átvitt értelemben használunk, de vizuálisan könnyen érthetőek. Néhány példa meggyőzően bizonyítja ezt: „Úgy szakad, mintha dézsából öntenék”, „Kakaskodik”, „Nyakig úszik az adósságban”, „Ami a szívéen, az a száján”.

A Bibliában a Teremtő a teremtés első napján megparancsolja: „Legyen világosság!” Ezzel kezdettől fogva biztosítva volt a látás feltétele. A teremtés műveinek értékelésekor a Biblia őt alkalommal használja ezt a szófordulatot: „És látta Isten, hogy ez jó.” A teremtés végső szemléjekor is a látás az értékelés eszköze:

„És látta Isten, hogy minden, amit alkotott, igen jó” (1Móz 1,31).

Miután rámutattunk a látás fontosságára, most azzal

a szervvel kívánunk foglalkozni, amely azt lehetővé teszi számunkra.

Általános tudnivalók a szemről: A

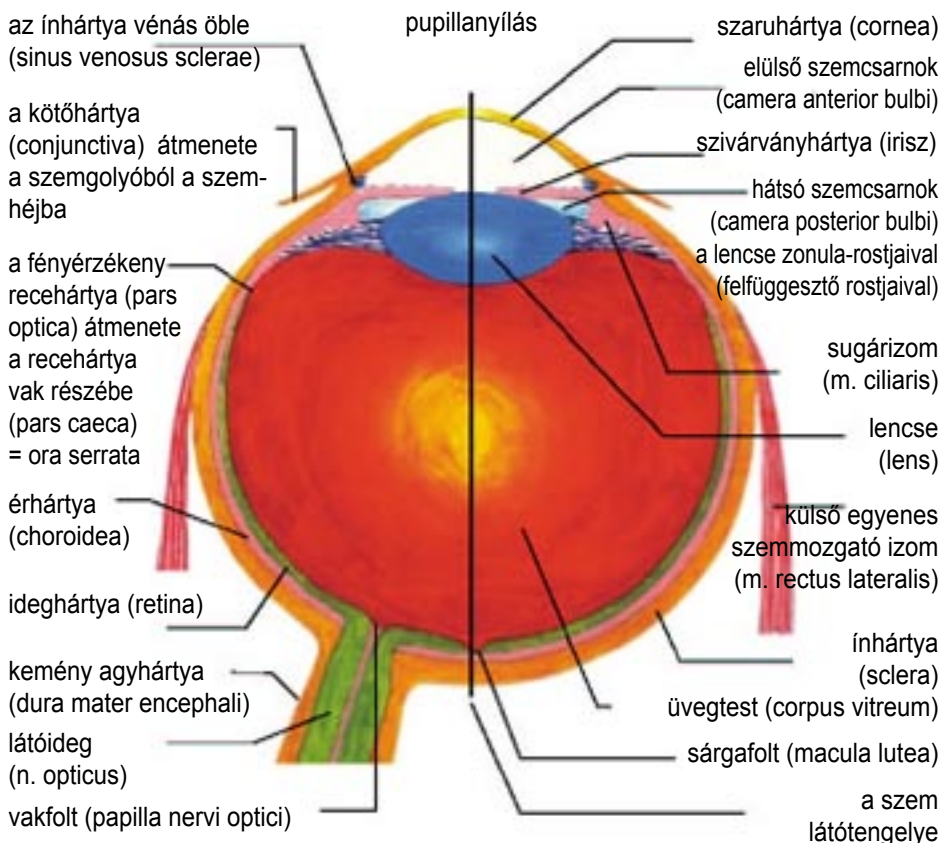
számunkra látható fény fizikai szempontból egy elektromágneses sugárzás a 400 (ibolya) és 750 (vörös) nanométer ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ = 1 milliárdod méter = 1 milliomod milliméter) közötti hullámtartományban. Ahhoz, hogy ebből kép keletkezzen, a belépő fénysugaraknak a szemben meg kell törniük, és a recehártyára élesen le kell képződniük. A fénytörés legnagyobb részét a szaruhártya (*cornea*) végzi. Görbületének változtatásával a szemlencse lehetővé teszi a különböző távolságokban levő tárgyak képének élesre állítását. A szemlencse fókusz távolsága 69,9 és 40,4 mm között változtatható egy zseniális elv segítségével, nevezetesen a lencse alakjának módosítása által. E módszer alkalmazása révén – az optikai ipar termékeivel ellentétben – egyetlen lencse is elegendő. Az írisz (szivárványhártya) egy kamera fényrekeszéhez (blende) hasonlítható. Két ellentétesen ható izom a fénytől függően szabályozza a blendenyílás (pupilla) átmérőjét. A szem formáját az üvegtestben uralkodó belső nyomás tartja fenn, amit a csarnokvíz szabályozott termelése és kiengedése határoz meg. A könnyfolyadék és a hunyorítás a szaruhártyát védi a kiszáradástól.

A szemet többi érzékszervünk közül legnagyobb hatótávolsága és alkalmazkodóképessége tünneti ki. A szem fel van szerelve egy saját szabályozó-készülékkel, ami lehetővé teszi a célirányos látást. A recehártyára történő kétdimenziós leképezés megköveteli a párhuzamos jelfeldolgozást a látósejtekhez kapcsolódó ideghálózatban.

A szem felépítése: A szemben funkcionálisan két rész különböztethető meg, nevezetesen a dioptriai készülék (görögül *dioptra* = keresztülnéző), ami a fizikai (optikai) részt képviseli, és a recehártya fényérzékelő felülete, amelyben az optikai ingerek a neurális (idegi) elemeket ingerlik. A dioptriai készülék kicsinyített és fordított állású képet hoz létre a szemben. Hogy a recehártyán éles kép keletkezzen, az optikai

közegek fénytörő képességének és a szem méreteinek pontosan összehangoltnak kell lenniük. Már 0,1 mm-es eltérés is hibát okoz, amit szemüveggel kell korrigálni. A szaruhártya elsősorban a szem érzékeny alkotórészeit védi az idegen testek által okozott mechanikai sérülésektől. A szaruhártya és a szemlencse között található az írisz (szivárványhártya). Ez egy fényképezőgép fényrekeszéhez (blende) hasonlóan működik, és szabályozza a beeső fény mennyiségét. Egy objektív lencse rendszeréhez hasonlóan a szemlencse is fókuszálja a szembe jutó fénysugarakat, mielőtt azok a recehártyára (*retina* a latin *rete* = háló szóból) vetődnek. A recehártyában kezdődik a tulajdonképpeni észlelési folyamat azáltal, hogy a foto-receptorok (fényfelve-

vő idegvégződések: pálcikák és csapok) regisztrálják a beeső fényt, és az „optikai jelek” először kémiai, majd elektromos jelekké alakulnak. Ezek az elektromos jelek végül a *látóidegen* keresztül jutnak az agyba. Azon a helyen, ahol a látóideg kilép a retinából (*papilla*), nincsenek foto-receptorok; a recehártya tehát ezen a helyen nem fényérzékeny. Ezért a papillát „vakfoltnak” is nevezik. A recehártya egy másik kitétetett területe az ún. *sárgafolt* (*macula lutea*, melynek közepe a látógödör, a *fovea centralis*), amely az egész recehártya legnagyobb látásélességű helye. A sárgafolt foto-receptorai (itt csak csapok vannak és nincsenek pálcikák!) valamilyen módon össze vannak kötve az utánuk következő idegsejtekkel. A sárgafolt különösen nagy felbontást tesz lehetővé. Amikor egy tárgyra



A jobb emberi szem vízszintes metszete
(Forrás: Faller/Schünke: „Az emberi test”, Thieme-Verlag)

koncentrálunk, nem teszünk mást, mint hogy szemünk és fejünk mozgatásával a kiszemelt tárgyat a szemtengellyel egy vonalba hozzuk, hogy a tárgy képe a sárgafoltira essen.



A recehártya: A pupillán keresztül egy szemtűkör segítségével megfigyelhetjük a szem hátsó felületét. Ekkor láthatóvá válik a recehártya (retina) belső rétegeinek vérellátásával, a látógödör és a látóideg kilépési helye. A recehártyának kulcsszerepe van a vizuális érzékelés folyamatában. Ez egy csupán 0,2 mm vastag idegszövet, amely a szemgolyó belső felületét borítja. Tartalmazza a foto-receptorokat és négy utánuk kapcsolt idegsejt-osztályt, valamint a támasztósejteket és a pigment-hámszövetet (lat. *pigmentum* = festőanyag). A pálcika és a csap a fényérzékelő sejtek két típusa. Nevük az alakjukra utal. Ezek a fénydetektorok nagyon kicsi, de műszakilag rendkívül rafinált fénymérő készülékek. Ezek tartalmazzák a különböző látó-színanyagokat. Mindegyik szemben kb. 110 millió pálcika és 6 millió csap található. Ezek ún. bipoláris sejteken keresztül kapcsolódnak az idegdúcsejtekhez (ganglion-sejtekhez). A foto-receptorok egyrészt vízszintes hálózatot alkotnak, másrészt „függőlegesen” kb. 1 millió idegdúcsejtbe torkolnak. Ezek a vizuális érzékelésben résztvevő első neuronok. Ők jelentik a jelek fő áramlási irányát. Az idegdúcsejtek összegyűjtik a recehártya összes jelét, nyulványaik pedig a látóidegben kötegekbe rendeződnek, és összekötik a szemet az aggyal. A látóideg vastagsága az embernél kb. 2 mm, és több mint egymillió, egymástól jól elkülönülő szál tartalmaz. Egy ilyen „kábelről” a híradástechnikusok csak álmodhatnak – még a legmodernebb üvegszál technikák alkalmazása mellett is.

A recehártya egyetlen négyzetmilliméterén 400 000 látósejt (szenzor) helyezkedik el. Ezt az óriási számot szeretnénk egy hasonlattal szemléltetni: Képzeljünk el egy gömböt, amelynek felületére teniszlabda nagyságú körök vannak festve, és a köztük levő tér is egy labdaátmérőnek felel meg. Milyen nagy lenne vajon egy ilyen gömb, amelyre 400 000 teniszlabda van rá rajzolva? Nos, az átmérője 52 méter lenne, és ez majdnem háromszor több, mint a reklám- és szabadidőcélokra használt hőlégballonoké!

A foto-receptorok: A pálcikák és a csapok már külső formájukban is különböznek. A pálcikák hengeres képződmények, míg a csapok viszonylag kisebbek és hegyes végűek. A két sejtípus ezenkívül működésmódjában is különbözik. A pálcikasejtek a világos-sötét látást szolgálják gyenge fényben (pl. éjszaka). Annnyira érzékenyek, hogy már egyetlen foton abszorpciója (elnyelése) mérhető elektromos jelet vált ki. A nagy érzékenysége ára a nagy reakcióidő (a foton elnyelése és az elektromos jel kibocsátása közti idő), mivel először le kell játszódnia egy bonyolult erősítési folyamatnak. A reakcióidő egy pálcikasejtnél kb. 0,3 másodperc.

A csapok sokkal gyorsabban működnek. Reakcióidejük csupán 0,075 másodperc. Ezért sokkal kevésbé érzékenyek, mint a pálcikasejtek. A csapok csak napfényben lépnek működésbe optimálisan. A csapoknak három típusa van, ezek csupán abban térnek el, hogy különböző az abszorpciós maximumuk, vagyis mindegyik más-más hullámhosszú fényt nyel el a leghatékonyabban. Az egyes típusok különösen erősen reagálnak a vörös (hullámhossza kb. 705 nm), a zöld (hullámhossza kb. 520 nm), ill. a kék (hullámhossza kb. 450 nm) fényre. Az idegdúcsejtek, összehasonlítva az egyes csaptípusok „jelzéseit”, azonosítják a ténylegesen látott színt.

Azt várnánk, hogy a fényérzékeny sejtek a retinának a fény felé eső oldalán találhatók. Furcsa módon éppen fordítva van: A fénynek először át kell hatolnia a retina egy rétegén, mielőtt eléri a pálcikákat és csapokat. Ezért „kifordított szemről” beszélnek.

A fényérzékelő sejtek tolmácsként dolgoznak: A fényingert lefordítják az idegrendszer nyelvére. Ezt így is kifejezhetjük: Egy foto-receptor sejt elvben egy érzékeny számlálókészülék a kvantumok (a fény legkisebb fizikai egysége) számára. Egy fényérzékelő sejt mérési tartománya öt nagyságrendet fog át. A sejt arra is képes, hogy mérési tartományát a mindenkorai fényerősséghez igazítsa. Ezt úgy éri el, hogy érzékenységét a maximális érzékenységhöz képest 5 nagyságrenddel (százazred részére) képes csökkenteni (adaptáció).

Érzékenység: A Teremtő nagyon érzékeny érzékszervekkel ajándékozott meg minket. Ehhez meg kellett oldania egy nem lebecsülendő problémát, amit a technikából is ismerünk. Minden rádióvevő zajosan szól, ha nagy érzékenységre van beállítva. Ez a zaj az elektronoknak a készülék ellenállásaiban végbemenő szabálytalan termikus mozgására vezethető vissza. A zaj elkerülhető, ha minden alkatrészt fagypontra alá hűtünk. Ez túl költséges, és az olyan kis jelek átvitelénél, amelyek a statisztikus zaj nagyságrendjébe esnek, technikailag nem is lehetséges. Ebben az esetben egy ügyes trükk segít: A jelet egyszerre, párhuzamos vezetékeken viszik át, és csak a vétel helyén egyesítik. Ezáltal részben kioltják egymást az egyes vezetékekben fellépő szabálytalan ingadozások, így a zaj erősen elnyomódik.

Szemünk is alkalmazza ezt a módszert – kiegészítve több érzősejt összefogásával, amit az alábbiakban írunk le. Az érzékszervekben és idegsejtekben a zaj nem annyira az elektronsűrűség ingadozásain alapul, mint inkább az elektromos feszültség ingadozásain az érző- és idegsejtek határfelületén. Teremtőnk úgy tervezte meg látósejtjeinket, hogy annyira érzékenyek legyenek, amennyire fizikailag egyáltalán lehetséges. Elegendő egyetlen fénkvantum, vagyis a fény legkisebb fizikai egysége, hogy kiváltsa a látósejt elektromos válaszát. A zaj miatti lehetséges érzékszálódást a szervezet a következőképpen küszöböli ki: Több száz nagy érzékenységu látósejt (pálcika) csak egyetlen idegsejttel van összekapcsolva. Ez a speciális idegsejt azonban csak akkor vezet tovább egy jelet, ha meghatározott időtartamon belül (kb.

0,02 másodperc) legalább 4 vagy 5 látósejt felől kellően erős jel érkezik. Az egyes látósejt tehát olyan érzékeny, amennyire fizikailag egyáltalán lehetséges. Az idegrendszer azonban csak az olyan jeleket értékeli ki, amelyek egy összegzési időn belül több látósejt felől közel egyidejűleg érkeznek be. A szem tehát csak akkor tudja kihasználni a maximálisan lehetséges érzékenységet, ha a fényinger nem pontszerű, hanem egy felületelemből indul ki.

Látásélesség: A látásélesség (felbontóképesség) a látóképesség megítélésének lényeges összetevője. Jó látási viszonyok között egy normális szem két pontot akkor tud még éppen megkülönböztetni, ha a szemtől a pontokhoz húzott egyenesek által bezárt szög (a pontok látószöge) 1 perc ($1' = 1/60$ fok).

Adaptáció (lat. *adaptio* = alkalmazkodás, kiváltképp az érzékszervek alkalmazkodása a mindenkorai körülményekhez): A szem képes arra, hogy igen széles tartományban feldolgozza a különböző erősségu fényjeleket. Az éjszakai égbolton még észlelni tudjuk a kis csillagok fényét, de az olyan nagy fénysűrűségeket is meg tudjuk szokni, mint a gleccsereken uralkodó vakító napfény. Az ilyen szélsőséges ingerek kiértékelése csak azáltal lehetséges, hogy a szem alkalmazkodik a mindenkorai fénysűrűséghez. A szem ennek során roppant nagy tartományt ($1 : 1$ billió = $1 : 1\,000\,000\,000\,000$) fog át.

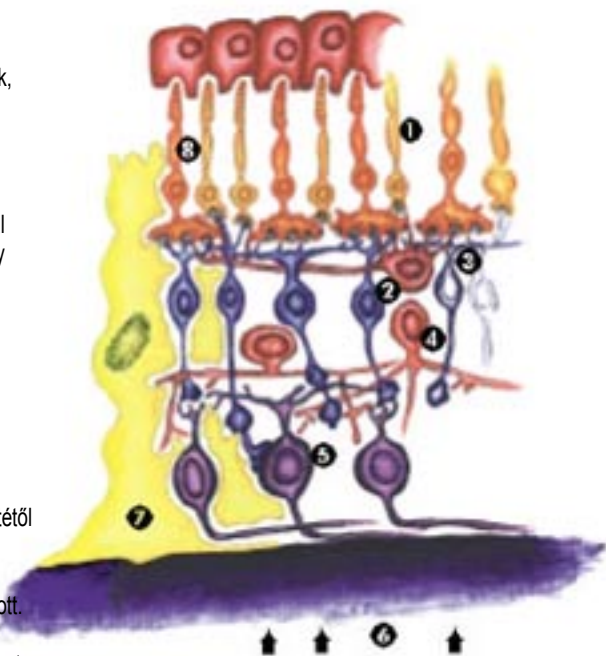
Színlátás: Mi mindent veszítenénk, ha fekete-fehérben látnánk a világot?! A színek életörömet sugározhatnak, befolyásolhatják hangulatunkat. A színek nem csak a művészeket és divattervezőket bővíti el, hanem mindnyájunkat.

A színek három komponenssel jellemezhetők: *színárnyalat*, *világosság* és *telítettség*. Az emberi szem 300 színárnyalatot képes megkülönböztetni. Ha emellett változtatjuk a világosságot és a telítettséget is, több millió színt tudunk megkülönböztetni. Egy szín világosságát a fénysűrűség és a telítettség (= a fehér belekeverésének mértéke) határozza meg.

A színlátásért a szemünkben kizárólag a csapok

felelősek. A csapokban levő látó-színanyagokat rodopszinoknak (látóbíbor; gör. *rodeosz* = rózsaszínű) nevezik. Ezek olyan fehérjemolekulák, amelyek kb. 350 aminosavból épülnek fel. Ezek között van a retinén, ez adja a rodopszin színét. A retinén teszi színérzékenyvé a színanyag-molekulát, mint ahogy a gyutacs ütésre érzékenyvé teszi a robbanótöltetet. Egy csap a rodopszinjával nem képes minden fénykvantumot befogni, amely eltalálja. Bizonyos jellemző méretű (frekvenciájú) kvantumokat sokkal hatásosabban tud befogni, mint a nagyobbakat vagy kisebbeket. Ezt így is mondhatjuk: Míg a „kedvenc méretű” kvantumok közül sokat vagy akár mindet képes befogni (abszorbeálni), a kétszer- vagy feleakkora kvantumok közül csak minden tizediket vagy ötvenediket. Viszont minden sikeres befogáskor azonos mértékben gerjesztődik, a kvantum méretétől függetlenül. Szemünkben három különböző csaptípus található, és mindegyik egy bizonyos, számára optimális kvantumméretre specializálódott. Ezeket vörös-, zöld-, ill. kékérzékeny csapoknak nevezzük. Abban különböznek, hogy a látó-pigmentjeik milyen kvantumméretet részesítenek előnyben a befogáskor. Ez azonban még messze nem színlátás, csak annak egy szükséges feltétele.

A színérzékelés csak az agyban jön létre egy számítási folyamat eredményeként, amelynek során az agy összehasonlítja a három csaptípus gerjesztését. Recehártyánk kb. 100 millió látósejtet tartalmaz. Ezek bonyolult módon össze vannak kapcsolva további idegsejtekkel, hiszen egy szemgolyóból csak egymillió idegsejt-nyúlvány lép ki. Ezek képezik a látóideget, amely továbbítja az elektromos képi információkat az agy különböző régióiba. Szálainak kisebb része a középagyba vezet. A szálak többsége azonban egy átkapcsoló állomáshoz fut. Onnan idegszálak vezetnek első sorban a hátsóagyba, a primer látómezőbe. Ami ebben az átviteli folyamatban történik, az fölöttébb meglepő: A két szemünkkel szemlélt kép fejfelé lefelé és tükrösen felcserélve jelenik meg a recehártyákon (fordított állású kép). Meglepő azonban, hogy a két szem látóidegei nem közvetlenül az agyba vezetnek, hanem útjuk során szétválnak és részben keresztezik egymást. Így a kép baloldali részének



A recehártya (retina) felépítése

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| ① pálcika | ⑤ idegdúcsejtek |
| ② vízszintes sejt | ⑥ a fény beesési iránya |
| ③ bipoláris sejt | ⑦ gliasejt |
| ④ amakrin | ⑧ csap |

jelét mindkét szemből a jobb agyféltekébe, a kép jobboldali részének jelét pedig a bal agyféltekébe érzékelnek. Tehát a szemlélő mindegyik agyféltekébe csak a szemlélt kép feléről kap információt. Ráadásul ez torzítvá jelenik meg, mivel a látógödör (fovea; lat. *fovea* = gödör) körüli terület (sárgafolt), amellyel a legélesebben látunk, tízszer akkora nagyításban képződik le, mint a látómező széle. Végül azonban a bal agyfélteke csak a szemlélt kép bal felét (a látómező jobboldalát) érzékeli, mégpedig bonyolult számítások révén egyenes állásban és ismét torzításmentesen; a jobb agyfélteke pedig kizárólag a látómező jobb felével foglalkozik.

Figyelemre méltó tény: Az agy a képrészeket több, egymástól távol eső tartományban dolgozza föl. Ez a látómezőt mintegy két részre vágja, majd az

érzékelésben ismét egyesíti őket egyelőre még ismeretlen módon, és – milyen csodálatos – teljesen egybefüggően!

Hermann Helmholtz (1821–1894), a XIX. század jelentős fizikusa és fiziológusa, 1863-ban a szem és egy objektív leképezései hibáinak összehasonlításából az alábbi következtetést vonta le:

„Ha egy optikus el akarna adni nekem egy olyan műszert, amelynek az utóbb említett hibái vannak, meg kell hagyni, feljogosítva érezném magam, hogy munkája hanyagságát illetően a legkeményebb kifejezéseket használjam, és tiltakozva visszaadnám neki a műszert.”

*Helmholtz*nak nem volt igaza, hiszen ő a szemlencse teljesítőképességét kizárólag az optikai műszerek sugármeneteinek pontossága alapján mérte le. Gondoljuk meg: Melyik mesterségesen készített lencserendszer működik egy emberöltőn keresztül úgy, hogy közben alig érzékeny a melege és a hidegre, a szárazságra és a nedvességre, a rázkódásra és a porra, és képes arra, hogy kisebb sérüléseit saját maga kijavítsa? Melyik akkoriban rendelkezésre álló optikai rendszer állította be magát automatikusan a környezeti feltételekre, a világos-sötét kontrasztokra, a távolságra és a fény spektrumára? És melyik optikai rendszer kezdi el – mint a szem – az adatok feldolgozását, mielőtt továbbítaná azokat a számítógépnek – bár agyunk jóval több egy számítógépnél?

A szem és a Biblia: A Biblia félreérthetetlen tanúbizonyságot tesz azon evolúciós elképzelésekkel szemben, amelyeket a szem keletkezéséről terjesztenek: A szem a maga zseniális tervezésével és komplex szerkezetével egyértelműen a Teremtő műve. A 94. zsoltár 9. versében ez áll: „Aki a szemet formálta, az ne látna?” Ha ez az Ige helyes, amiről a legmélyebben meg vagyok győződve, akkor eleve hamis minden egyéb, emberek által kigondolt elmélet a szem eredetéről.

A Biblia is nagyon fontos szervként említi a szemet. Az emberi szem telhetetlen (Péld 27,20), és szívünk a szemünket követi (Jób 31,7). Bizonyára innen

származik a közmondás: „Amit a szem lát, azt hiszi a szív.” Szemünk kifejezése lényünk erős személyes jellemvonása. A szem a lélek tükrö. Jézus a Hegyi Beszédben megvilágítja számunkra ezt az igazságot, amikor így tanít: „A test lámpása a szem. Ezért ha a szemed tiszta, az egész tested világos lesz. Ha pedig a szemed gonosz, az egész tested sötét lesz. Ha tehát a benned levő világosság sötétség, milyen nagy akkor a sötétség!” A Biblia sok más kijelentése is bizonyítja számunkra, hogy a szem azt közvetíti, ami a szívben történik. Lehet jószágos (Péld 22,9), büszke (Zsolt 18,28; Péld 6,17; Zsolt 131,1), kevély (Ézs 10,12), bálványimádó (Ez 10,12) és parázna vággyal teli (2Pt 2,14). A szemek szikrázhatnak a gyűlöletből (Jób 16,9), az ember gúnyolódhat velük (Zsolt 35,19) és könyörtelenül elfordulhat valakitől (Péld 28,27). Szemünkkel tekintünk Isten műveire is (Zsolt 118,23), és szemünkkel várunk segítséget tőle: „Hozzád emelem tekintetemet, aki a mennyben laksz! Ahogy a szolgák uruk kezére néznek, vagy a szolgáló úrnője kezére néz, úgy nézünk mi Istenünkre, az Úrra, míg meg nem könyörül rajtunk” (Zsolt 123,1-2). Mikor felpillantunk Istenre, segítséget várunk tőle: „Tekintetem a hegyek felé emelem: Honnan jön segítségem? Segítségem az Úrtól jön, aki az eget és a földet alkotta” (Zsolt 121,1-2).

A bűnbeeséskor az ember a szeme csábításának engedett: „Az asszony úgy látta, hogy jó volna enni arról a fáról, mert csábítja a szemet” (1Móz 3,6). A szem volt a kapu, amelyen keresztül a bűn a lelkünkbe hatolt. Így élte ezt meg Sámson is. Az ő bukása azzal kezdődött, hogy pogány nőt vett feleségül. Egyedül a látható volt mérvadó számára: „Csak ő tetszik nekem” (Bír 14,3). De a megváltásnak is köze van a szemhez: Jézus eljött ebbe a világba, és az emberek a szemükkel észlelheték őt. Simeon, aki vallásos izraeli ember volt, ígéretet kapott, hogy „nem hal meg addig, míg meg nem látja az Úr Krisztusát”. Amikor azután a templomban a gyermek Jézust a karjaiban tartja, tanúsítja: „Meglátták szemeim üdvösségedet” (Lk 2,30). János apostol szemtanúként mondta el, hogy ismerte Jézust: „Láttuk az ő dicsőségét, mint az Atya egyszülöttjének dicsőségét, telve kegyelemmel és igazsággal” (Jn 1,14). Az Úr Jézus újrakeletkezésekor

is az lesz a döntő, hogy mindenki *látni* fogja: „Íme, eljön a felhőkön, és *meglátja* minden szem, azok is, akik átszegezték, és siratja őt a föld minden nemzetsége” (Jel 1,7). Ezen a napon mindenki meglátja a Krisztust – vagy Megváltóként, vagy Bíróként.

Megvilágosult lelki-szellemi szemekkel, amelyeket maga Isten ajándékoz nekünk, felismerhetjük az ő dicsőségét és bölcsességét (Ef 1,17-18). Isten olyan nagy dolgot készített számunkra, hogy a korintusiakhoz írt első levél 2,9 versében ezt olvashatjuk: „Amit szem nem látott, fül nem hallott, és ember szíve meg sem sejtett, azt készítette el az Isten az őt szeretőknek”. Célunk a mennyország. Oda megérkezvén, olyannak fogjuk látni őt, az Úr Jézust, amilyen valójában (1Jn 3,2). Némelyeknek ebben a világban sok szenvedésben és nyomorúságban volt részük, és gyakran felmerült bennük a „miért?” kérdése. A célt elérvén, minden tisztázódik, hiszen Jézus ezt mondja: „És azon a napon nem kérdeztek éntőlem semmit” (Jn 16,23). Isten minden szenvedést végérvényesen eltöröl, ezért mondja a Jelenések Könyve 21,4 verse: „És Isten letöröl minden könnyet a szemükről, és halál sem lesz többé, sem gyász, sem jajkiáltás, sem fájdalom nem lesz többé, mert az elsők elmúltak.”

Idézetek:

„Nyíltan bevallom, az a feltevés, hogy a szemet, a maga utánözhatatlan berendezéseivel, amelyek a különböző távolságokra való fókuszálást, az eltérő fénymenyiségek bebocsátását, vagy a szférikus és kromatikus aberrációk kiigazítását szolgálják, a természetes kiválasztás alakította ki, valóban a legnagyobb képzelenségnek látszik.”

Charles Darwin (1809–1882) „A fajok eredete” című könyvében. Magyarul: Typotex, 2000, 155. o.

Angol közmondás: „A legvakabb az, aki nem akar látni.”

Antoine de Saint-Exupéry francia író (1900-1944): „Igazán csak a szívével lát az ember.”

Hosszmértékek:

1 kilométer = 1 km = 1000 m

1 méter = 1 m = 100 cm

1 centiméter = 1 cm = 10 mm = 10⁻² (egy század) m

1 milliméter = 1 mm = 1 ezred méter

1 mm = 1000 µm = 10⁻³ m

1 mikrométer = 1 µm = 1 ezred milliméter

1 µm = 1000 nm = 10⁻⁶ m

1 nanométer = 1 nm = 1 milliódod milliméter

1 nm = 1000 pm = 10⁻⁹ m

1 pikométer = 1 pm = 1 milliárdod milliméter

1 pm = 0,001 nm = 10⁻¹² m



A fül

– a legpontosabb mérés technikával rendelkező érzékszerv

Ha elveszítenénk a hallásunkat, azzal egyik döntő tájékozódási lehetőségünket veszítenénk el. A napi történecékből igencsak ki lennénk reszkesztve, akárcsak egy szűk kalitkába zárt madár. Az érzékelt hangok gazdagítják életünk érzéki benyomásait. Fülelünk a víz halk csobogására a tóparton, de halljuk a tenger hullámverésének dübörgő hangját is. Örvendezünk a méhek halk zümmögésének, amikor virágról virágra szállnak, és séta közben örülünk egy trillázó pacsirta énekének. Az általunk hallott zajok széles skálát fognak át. Ez a tartomány egy szúnyog halk zümmögésétől egy sugárhajtású gép indulásának fülsiketítő zajaig terjed. A csattogó légkalapácsok és a zakatoló gépek szintén mindennapi tapasztalataink közé tartoznak. Mindezek a jelek ugyan elárulják eredetüket, de nincs nekünk szóló üzenetük.

Nem csak vevők, de adók is vagyunk. A beszéd és a hallás alapvető kommunikációs eszközeink. Itt minőségileg egészen másfajta hangról van szó. A zene hangjai, az énekelt dalok és a beszélt nyelv tele van jelentésekkel. Az általuk tartalmazott jelentés azonosítása több, mint a hanghullámok feldolgozása. Ehhez egy különleges kiértékelő rendszerre van szükség. A hallás folyamatában az agy ez a nélkülözhetetlen műszer. Végül az értelmezett hang a lelkünket is megérinti, amint azt egy francia közmondás oly találóan kifejezi: „A fül a szívhez vezető út”.

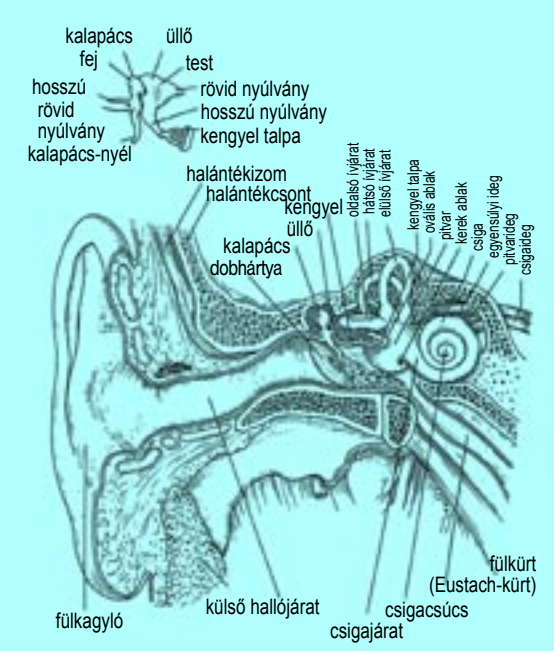
A hallásnak a külvilággal való kapcsolatunkban nem kevésbé fontos szerepe van, mint a látásnak. Minden zaj a levegő rezgése, amit füleink felfognak. Először hidrodinamikai rezgésekké, majd elektromos idegi impulzusokká alakulnak, végül az agy azonosítja ezeket mint információt.

Tudtad-e, hogy az emberi fül egy mérőműszer, amely egy olyan technikával rendelkezik, amit eddig

a tudomány nem tudott megvalósítani, sőt még megérteni sem? Hogy némi fogalmunk legyen erről a technikáról, néhány szakkifejezésre is szükségünk lesz. Először néhány fogalmat magyarázzunk el:

Hangnyomásszint: A rezgő testek (a hangvilla, a hangszóró membránja, az ember hangszálai) rezgésbe hozzák a körülöttük levő levegőt. Ennek során a közvetlen környezetükben levő levegőmolekulák felgyorsulnak. Hullámok keletkeznek, amelyek kb. 340 m/s sebességgel terjednek. Ezt a jelenséget nevezzük hangnak. A hangtérben vannak zónák, amelyekben a levegőmolekulák sűrűbben, és olyanok, melyekben ritkábban helyezkednek el. Ezekben a zónákban a megfelelő légnyomás nagyobb, ill. kisebb a normálnál. Ha egy grafikonon ábrázoljuk a hangnyomás ingadozásait, egy hullámformájú görbét kapunk. Két szomszédos, azonos nyomású hely távolságát *hullámhossznak* nevezzük. A hullámnak a nyugalmi helyzetből való maximális kitérése az *amplitúdó*. Ha nő a hullámhossz (vagyis csökken az időegységenkénti rezgések száma), mélyebb





Az emberi fül felépítése

A hangrezgések útja a külső hallójáraton át, a dobhártyán, a kalapácson, az üllőn és a kengyelen keresztül, az ovális ablakon át a folyadékkal teli csigába vezet. A kerek ablak gondoskodik a nyomáskiegyenlítésről a csiga és a levegővel teli középfül között. A három ívjárat az egyensúlyi szervhez tartozik. A hangérzékelés szerve a két és fél kanyarulatból álló csiga. A csigamenet tartalmazza a Corti-féle szervet, amelyben kb. 15 000 hallósejt található érzékelő szőrökkel (szőrsejtekkal). A csigából egy hallóidegekből álló „vastagkábel” fut az agyba.

hangot hallunk. Ha a hullámhossz csökken (vagyis nő az időegységenkénti rezgések száma), akkor magasabbnak halljuk a hangot. A hangmagasság a hang frekvenciája, mértékegysége a hertz (1 Hz = 1 rezgés másodpercenként). Az amplitúdó növekedése hangosabb hangot, csökkenése pedig halkabb hangot eredményez. A szokásos hangforrások különböző frekvenciájú és amplitúdójú hangok keverékét bocsátják ki.

A nyomás amplitúdóját *hangnyomásnak* nevezzük,

amit – mint minden más nyomást – N/m^2 -ben (pascal, Pa) adunk meg ($1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ Newton per négyzetméter}$). Az akusztikában azonban egy másik mérték szokásos, nevezetesen a **hangnyomásszint**. Ezt dB-ben (= deciBel) adjuk meg. Valamilyen p_x hangnyomásból a következőképpen kapjuk meg a hozzá tartozó dB-számot: Képezzük a p_x/p_0 hányadosot, ahol $p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$ egy önkényesen megállapított referencia-hangnyomás. Erre a célra éppen azt a p_0 hangnyomást választották, amely az emberi fül hallásküszöbének felel meg. Ezután képezzük a p_x/p_0 hányados tízes alapú logaritmusát, és ezt szorozzuk 20-al. Az L hangnyomásszint kiszámításának képlete tehát:

$$L = 20 \cdot \log(p_x/p_0).$$

Ennek az önkényesnek látszó definíciónak egy sor előnye van:

- Ahelyett, hogy a nyomásnál kellemetlen módon tíz hatványaival kellene számolni, ugyanezt elérhetjük 1-3 jegyű számokkal.
- Az egyes mennyiségekre egész számokkal való szorzás esetén a következő összefüggések adódnak:
- **Tízszeres hangnyomás** 20 dB különbséggel fejezhető ki.
- **Kétszeres hangnyomás** $20 \cdot \log 2 = 20 \cdot 0,30103 \approx 6 \text{ dB}$ különbségnek felel meg.
- **Háromszoros hangnyomás** $20 \cdot \log 3 = 20 \cdot 0,4771 = 9,54 \approx 10 \text{ dB}$ különbségnek felel meg.
- A **hangenergia** a hangnyomás négyzetével arányos. A hangenergia **megduplázódása** tehát 3 dB különbségnek felel meg.



Hangerősség: Amint láttuk, a hangnyomásszint egy tisztán fizikai, mérhető mennyiség, amely vagy N/m^2 -ben vagy dB-ben adható meg, és semmit sem mond az ember által szubjektíven érzett hangerősségről. Az azonos hangnyomású, de különböző frekvenciájú hanghullámokat nem érezzük azonos erősségűnek. Egy 63 Hz-es hangot csak akkor hallunk egy 20 dB-es és 1000 Hz-es viszonyítási hanggal egyenlő erősségűnek, ha a 63 Hz-es hang hangnyomását kb. 30-szorosára növeljük. Az imént felírt képlet szerint ez $L = 20 \cdot \log 30 = 29,5$ dB különbséget jelent. Egy dB-Hz grafikonon berajzolhatók az azonos hangerőhöz tartozó vonalak. Ezeket a görbéket, melyek a különböző frekvenciákhoz, de azonos hangerősinthez tartozó pontokat kötik össze, **izofonoknak** nevezik. Definíció szerint a hangerőszint értéke egyenlő az ugyanilyen hangerejű 1000 Hz-es hang dB-ben mért hangnyomásszintjével, de fon egységben megadva. Például ha fel akarjuk rajzolni az 50 fon-hoz tartozó izofont, a következőt kell tennünk: Egy kísérleti személy előtt bekapcsolunk egy 1000 Hz-es, 50 dB hangnyomásszintű viszonyítási hangot. A kísérleti személynek az összes többi frekvenciánál addig kell állítania egy hangszint-szabályzót (a dB-érték beállítás), míg ezt a hangot ugyanolyan hangosnak nem érzi, mint az 1000 Hz-es hangot. Így módon a Hz-abszcisszákhöz megkereshetjük a megfelelő dB-ordinátákat, és felrajzolhatjuk az 50 fon-hoz tartozó görbét (izofont). A fon-skála csak 1000 Hz-en egyezik meg számszerűen a decibel-skálával.

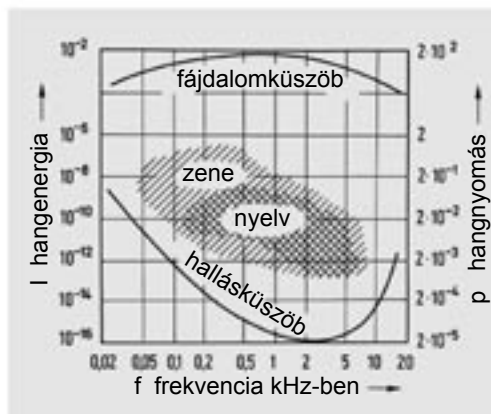
Azt a hangnyomásszintet, amelynél egy hang éppen hallhatóvá válik, **hallásküszöbnek** nevezzük. Ez a 4 fon-hoz tartozó izofon. Ha a hangnyomásszint olyan erőssé válik, hogy fájdalmat érzünk, elérjük a **fájdalomküszöböt**. Ez is egy izofon, a hozzá tartozó hangerősség 130 fon. Ha a fül a nyomást úgy érzékelné, mint egy fizikai mérőműszer, akkor az összes izofon vízszintes egyenes lenne.

Két hang hangerősségének egyenlőségét nagyon pontosan meg tudjuk ítélni. Az alsó intenzitástartományban két egyenlő frekvenciájú

hangot már akkor különböző erősségűnek érzünk, ha hangnyomás-értékük csupán 1 dB-lel tér el. A felső intenzitástartományban ez az érték még ennél is lényegesen kisebb.

12 nagyságrend a mérési tartomány

átkapcsolása nélkül: A hangnyomásszintet illetően a fül teljesítménye valóban csodálatra méltó: 120 dB-es tartományt fog át. Mivel 6 dB a hangnyomás megduplázódását jelenti, az emberi fül akkora hangnyomás-tartományt képes átfogni, amelyben a két szélső érték aránya 2-nek 120 dB/(6 dB) = 20-ik hatványa: $2^{20} = 1\,048\,567 \approx 1$ millió. A hangenergia esetén a négyzetes összefüggés miatt már 3 dB duplázódást jelent. Az emberi fül tehát azzal a nem



A normálisan halló emberi fül hallási tartománya

A különböző frekvenciákon különböző a fül érzékenysége (a hallásküszöb görbéje). Az 1-5 kHz tartományban a legnagyobb az érzékenység; itt a fül még $2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$ hangnyomásokat is érzékel, ami 10^{-16} W/cm^2 hangintenzitásnak (I) ill. hangenergiának felel meg. Az ábrán be van jelölve a nyelv és a zene intenzitás- és frekvenciatartománya. A legszélesebb hallási sáv kb. 2 kHz-nél van: itt elképzelhetetlen, 13 nagyságrendnyi hangenergia-tartományt fog át.

sejtett képességgel rendelkeznek, hogy olyan széles energiatartományban észleli a hangokat, amelyben a két szélső érték aránya 2-nek 120 dB/(3 dB) = 40-ik hatványa ill. 10-nek 12-ik hatványa: $2^{40} = 1024^4 = 1,099 \cdot 10^{12}$. Másképp kifejezve: A fájdalomküszöb és a még éppen hallható hang közötti tartomány a hangenergiát illetően olyan óriási, hogy a két szélső energia aránya 1 billió. Mindez bámulatos módon a mérési tartomány változtatása nélkül történik. Nem ismert olyan mérőkészülék, amely ilyen széles sávot képes átfogni a mérési tartomány átkapcsolása nélkül! Ha például egy voltmérővel 1 és 10 000 Volt közötti feszültségeket akarunk mérni (az arány 10^4), ez ugyanazzal a készülékkel csak akkor lehetséges, ha a mérési tartományt többször átkapcsoljuk.

Az emberi fül egy optimálisan megszerkesztett mérőrendszer, amelynek érzékenysége eléri a

fizikailag lehetséges határokat. A hanghullámok nyomáshullámok. A hanghullámok által kifejtett nyomás nagyon csekély. Egy még éppen hallható 1000 Hz-es hang hangnyomása $2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$. Ugyanezen a frekvencián a fül fájdalom-határa a küszöb-hangnyomás kb. hatmilliószorosánál van. Hallószervünk munkatartománya több nagyságrendet fog át (lásd a 23. oldali ábrát).

Az emberi fül halláshatáránál (hallásküszöb) a dobhártya minimális rezgési kitérése (amplitúdója) a csekély hangnyomás miatt csupán 10^{-10} cm . Hogy fogalmat alkothassunk erről a szélsőséges érzékenységről, egy szokatlan hasonlathoz kell folyamodnunk: Ha az ember testhosszát 200 milliószorosára nagyítjuk, megkapjuk a föld-hold távolságot. A dobhártya kitérése még ekkora léptéknagyítás esetén is csupán 2 mm lenne.

a)



b)

II. hangút

I. hangút



A fülkagyló és a hangutak

a) **Fülkagyló:** Az ábrán láthatók a fülkagyló egyes részeinek anatómiai elnevezései.

b) **Lehetséges hangutak:** A két lehetséges hangút (I. és II.) be van rajzolva a fülkagylóba: Az I. út esetén a hang a belşegélyből a külső hallójáratához érkezik, a II. út esetén pedig végigfut az alagúttá bemélyült fülşegély S-alakú íve mentén. Mivel a második út az elsőhöz képest kb. 6,6 cm-rel hosszabb, a hangesemények

$0,066 \text{ m}/(330 \text{ m/s}) = 0,0002 \text{ s} = 0,2 \text{ ms}$ időkülönbséggel érkeznek be. Ezáltal az agyban olyan hatás jön létre, mintha az embernek nem két, hanem négy füle volna – kettő a fejen egy kicsit magasabban, kettő pedig kicsit mélyebben –, mivel az agy ugyanazt a jelet négyszer kapja meg, egymáshoz képest kis időkülönbségekkel.

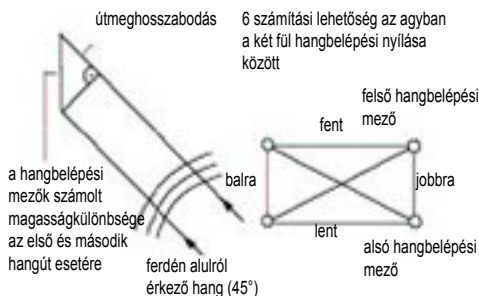
Tudtad-e, hogy az **emberi fül** frekvenciatartománya 10 oktáv? A C és C' hang között (ugyanígy A és A' vagy G és G' között) egy oktáv van. Az oktáv szó itt nem a frekvenciaarányra vonatkozik: a frekvencia egy oktávon belül megduplázódik. Két oktáv (pl. C és C'' között) tehát az f_1 frekvenciától a négyszeres $f_2 = 4 \cdot f_1$ frekvenciáig terjed; három oktáv ennek megfelelően az f_1 kiindulási frekvencia nyolcszorosaig terjed: $f_3 = 2^3 \cdot f_1$. Az ember 10 oktávos hallási tartománya a frekvenciára vonatkozóan $2^{10} = 1024 \approx 1000$ szorzótényezőt jelent – a hallási tartomány 20 Hz–20 kHz.

Bámulatosan jó az a képességünk, amivel a hangmagasságokat meg tudjuk különböztetni. Az 1000 Hz körüli optimális tartományban képesek vagyunk két frekvenciát megkülönböztetni, amelyek csak 0,3%-kal, vagyis 3 Hz-cel térnek el egymástól. Ha két mérőjel olyan közel van egymáshoz, hogy

érzékszerveink még éppen meg tudják őket megkülönböztetni, eltérésüket különbségkülönbnek nevezzük. A **frekvencia különbségkülönb**e ezek szerint csupán 3 Hz.

A **hangerősség**, az **időbeli lefolyás** és a **frekvencia-összetétel** az a három jellemző, amely egy hangesemény lényegéről és eredetéről informál minket. Ezenkívül fontos az az irány is, ahonnan a hang érkezik. A hang forrásának lokalizálása olyan probléma, amit a Teremtő a két füllel való hallás révén oldott meg. Egy hangforrás lokalizálása szempontjából két fontos tényező van: a különböző intenzitás és a terjedési idők különbsége. A hangforrástól elfordított fül a hangeseményt valamivel halkabban és valamivel később hallja, mint a hangforrás felé fordított fül. A hangforrás távolságának megbecsülése is a két fül közötti viszonylagos hangerőkülönbség

c)



d)



A hang számítási lehetőségei az agyban

c) **Hat összehasonlítási érték:** A vázlat szerint az agyban történő numerikus kiértékelés számára a négy, térben elkülönülő mérési érték miatt összesen hat összehasonlítási érték van.

d) **Hangfelfogó mezők:** A hangfelfogó mezők helyzete anatómiai megfontolások segítségével a fenti rajz szerint megállapítható. Egy 45°-kal lesüllyesztett hangforrás esetén a hang a felső belépési mezőbe akkora késéssel lép be, ami kb. 9,1 mm útmeghosszabodásnak felel meg. Ez az egyenlő szárú háromszög miatt 13 mm

magasságkülönbségnek felel meg. A Darwin-féle dudor alatt található a hangbelépés kapuja az alagútszerűen kitégült fülcsigélybe. A rövidebb I. út nyílása ott van, ahol a belsegély egy kétoldali csúszdához hasonlóan van kialakítva. A dudor formájú belsegélyen a hang a fülcsigélybe reflektálódik, és a hosszabb II. hangúton jut a hallójáráthoz, vagy a dudortól rövid úton jut oda. Mivel a két belépőnyílás közötti legrövidebb összeköttetés kb. 45°-ban hallik, a két hangút belépőnyílásának távolsága kb. 18 mm. (J. Maximilian, E. Irrgang, B. Anderesen után)

mérése által történik. Noha ez az idő- és hangerő-különbség rendkívül kicsi, az agy hallási központjai mégis képesek úgy kiértékelni, hogy létrejön az irányérzet. Ez a mérőkészülék olyan pontosan működik, hogy annak a hangnak az időkülönbsége, amely a bal fülbe csupán 0,000 03 másodperccel később érkezik, mint a jobb fülbe, még határozottan érzékelhető. Ez az akusztikus térbeli tájékozódás szempontjából azt jelenti, hogy ha egy hangforrás iránya csupán 3°-kal tér el a fej szimmetriasíkjától, már észleljük, hogy elmozdult.

A zajszint mért értékei: Az alábbi táblázat különböző zajok dB-értékeit tartalmazza. A 90 dB feletti zajok halláskárosodást okozhatnak. Tartós 155 dB-es zaj képes megégetni a bőrt. Íme néhány hangforrás a hozzá tartozó dB-értékkel:

Hangforrás	dB
hallásküszöb	15
levélzizegés	18
suttogás	25
nagy irodahelyiség	50
lassan haladó autó	50
mennydörgés	65
élénk utcai forgalom	70
írógép	70
vízesés zúgása	90

távolsági tehervonat	98
fűrészüzem	100
sugárhajtású repülőgép (600 m magasan)	105
diszkó	114
légcsavaros repülőgép induláskor	120
kazánkovács-műhely	120
rock-koncerten	125
sűrített levegős közetfúró	130
tűzérsegi tűz	130
repülőgépmotor vizsgálópadja	140
sugárhajtású repülőgép indulása	145

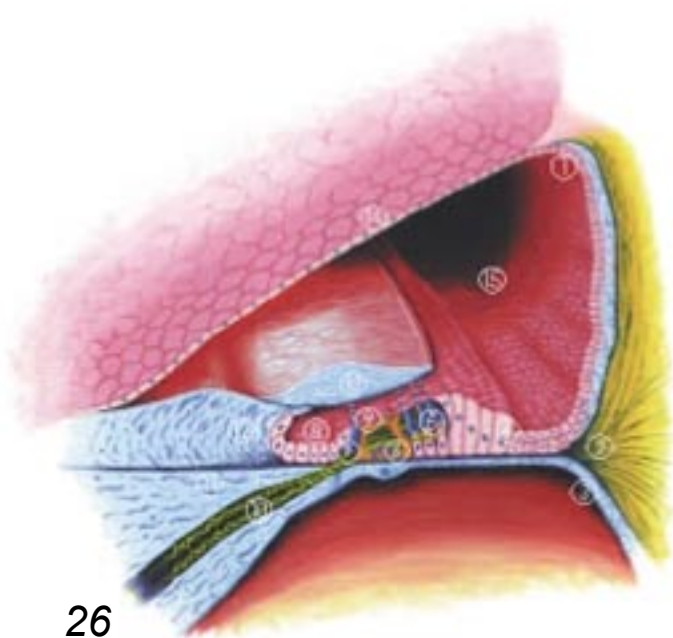
Most foglalkozunk a fül felépítésével:

Fülkagyló: Az emberi fülkagyló különös szépségű és összetéveszthetetlen alakú. Lendületes dombormű, kiemelkedésekkel és mélyedésekkel, csatornákkal, dudorokkal, kiugrásokkal és beszögellésekkel, amelyek mégis minden embernél egyediek. E bonyolult és szép struktúrák jelentőségét csak néhány éve fejtették meg. Kiderült, hogy fontos szerepet játszanak a hallási folyamatban.

A hang a fülkagylótól két, eltérő hosszúságú úton jut el a hallójáratához. Ez azt eredményezi, hogy a hang a hosszabbik úton haladva ötezred másodperccel később lép be a hallójáratba, mint a rövidebbiken.

A Corti-féle szerv

- ① ércsík
- ② spirálszalag
- ③ a dobi csatorna borítósejtjei
- ④ támasztósejtek
- ⑤ külső szőrsejtek
- ⑥ belső alagút
- ⑦ belső szőrsejt
- ⑧ belső spirálbarázda
- ⑨ oszlopsejtek
- ⑩ hallóideg
- ⑪ csontos spirál-lamella
- ⑫ a csontos spirállamella pereme
- ⑬ fedőhártya
- ⑭ Reissner-hártya
- ⑮ csigacsatorna



330 m/s hangsebességnél ez hat és fél centiméteres kerülőt jelent. Ez a hangkettőződés – nem tévesztendő össze a két fül közötti időeltolódással – egy kifinomult akusztikai elemzés célját szolgálja, amely nélkül az ember nem boldogulna. Tehát egy háromdimenziós hangelemző rendszerrel rendelkezünk, amely lehetővé teszi számunkra, hogy a hangforrások irányát, helyét és mozgását az egész térben felismerjük. A nyelvi kommunikáció nagy igényeket támaszt a hallással szemben, hiszen egy beszélő ember helyét és mozgását, és a nyelv összes bonyolult hangszekvenciáját a legpontosabban kell észlelni. A két fülünkön meglevő két-két hangút révén kvázi négy füllel rendelkezünk. Ennek a mesterien kigondolt elvnek a zsenialitása abban van, hogy szubjektíve sem a hangkettőződésről, sem a négyszereződésről nem veszünk tudomást.

Darwin 1871-ben jelentette meg „Az ember származása és a nemi kiválasztás” [magyarul: Gondolat, Bp. 1961] című könyvét, és ebben megsemmisítő ítéletet mondott az ember külső füléről: Mélyedéseinek és kiemelkedéseinek nincs semmi értelme. A fülkagyló felső, külső peremén levő dudor „Darwin-féle dudorként” vonult be az irodalomba. Kutatók nemzedékei látatlanul hittek a darwini értelmezésben, miszerint ez kiváló példa a degenerációra. A valóságban a fülkagyló redőlabirintusa esetében egy szép, genetikailag előírt struktúráról van szó, miáltal az agy ugyanazt a jelet ötezred másodperccel ($= 0,0002$ s) később még egyszer megkapja (lásd 24. old. b ábrát). Ennek olyan hatása van, mintha az embernek négy füle lenne: kettő magasabban, kettő pedig mélyebben a fej két oldalán. Ez a rafinált rendszer lehetővé teszi hat összehasonlítási érték kiemelését az agyban: kettőt az alsó és felső „fül” között mindkét oldalon, kettőt a szemben levő oldalak felső és alsó „füle” között, és egyet-egyet a két alsó és a két felső „fül” között (lásd 25. old. c ábrát). Mindebből az agy villámgyorsan kiszámítja a környezet térbeli hangképét, ami lehetővé teszi a hallott információ kifinomult elemzését. Ennek a konstrukciónak köszönhetjük azt a bámulatos képességünket, hogy egyes zajokat háttérbe tudunk szorítani, míg másokat ki tudunk emelni.



A csiga

- ① pitvari csatorna
- ② csigacsatorna
- ③ dobi csatorna
- ④ érzékelő terület (Corti-féle szerv)
- ⑤ Reissner-hártya
- ⑥ csigalyuk a pitvari és a dobi csatorna között
- ⑦ kerek ablak
- ⑧ kengyel az ovális ablakban

Középfül: A beérkező hang a hallójáraton áthaladva a dobhártyának ütközik. Ez rezgésbe jön, és a neki átadott energiát továbbadja a középfül hallócsontocska-láncának. A három hallócsontocska (kalapács, üllő, kengyel) a dobhártya rezgéseit átviszi egy hártýára (ovális ablak), a belső fül felé. Ez a három csont egyébként az emberi test legkisebb csontja! Súlyuk csupán 10 milligramm, kevesebb, mint egy egyforintos súlyának századrésze. A hallási folyamatban a hangot át kell vinni a levegőből a belsőfül folyadékába. Egy technikai rendszerben a levegőből a folyadékba való átmenet során az energia legnagyobb része rendszerint visszaverődik. A hallásnál ilyen veszteség megengedhetetlen lenne. Ezt elkerülendő, a Teremtő közbekapcsolt egy zseniális konstrukciót, amely a reflexiós veszteségeket rendkívül alacsony szinten tartja. A dobhártya-hallócsontocska berendezés bonyolult mechanizmusa révén a levegő hanghullám-ellenállása pontosan illeszkedik a belsőfül hanghullám-ellenállásához. A kalapács (*malleus*) a nyelvél a dobhártyához van erősítve, úgyhogy annak rezgéseit át tudja venni és az üllőn (*incus*) keresztül tovább tudja adni a kengyelnek (*stapes*). A csuklókkal

ellátott csontlanc konstrukciója gondoskodik róla, hogy a kalapácsra ható erő az emelőhatás miatt a háromszorosára nőjön, amikor eléri a kengyelt. Ezenkívül a dobhártya (effektív rezgőfelülete $0,65 \text{ cm}^2$) és az ovális ablak eltérő mérete miatt növekszik a hangnyomás. A kengyelnek az ovális ablakkal érintkező talpa csak $0,032 \text{ cm}^2$ felületű. Ez a mechanizmus tehát további 20-szoros erősítést okoz.

Belsőfül: A levegőben terjedő hangnak (dobhártya) folyadékban terjedő hanggá (folyadékkal teli csiga) való átalakításakor nagymértékű erősítés történik. A belsőfül a koponya sziklacsonkjában található, és tartalmazza mind az egyensúlyi szervet, mind a hallócsigát (*cochlea*). Itt további átalakításra kerül sor, nevezetesen a mechanikus rezgéseknek elektromos idegi impulzusokká való alakítására. A csigában van egy tömlő (csigacsatorna, *ductus cochlearis*), amely egy nagy viszkozitású folyadékkal, az endolymphával van kitöltve. A csigacsatornát mindkét oldalon egy-egy további folyadékter kíséri: a pitvari csatorna (*scala vestibuli*) és a dobi csatorna (*scala tympani*). Ez a két járat egy másik, valamivel kevésbé viszkozus folyadékkal, a perilymphával van kitöltve, és a csigacsúcban (*helicotrema*) találkoznak. A pitvari csatorna az ovális ablaknál kezdődik, a dobi csatorna pedig a dobüreg falán végződik, pontosan a kerek ablak hártájánál.

A **csigacsatornát** és a pitvari csatornát egy vékony, rugalmas hártya, az ún. *Reissner*-hártya választja el. Ez a hártya enged a hang által okozott térfogat-elmozdulásnak (= vándorhullám). A hártya kitéréseit az endolympha átviszi egy másik hártyára, az alaphártyára, amely a csigacsatorna és a dobi csatorna között helyezkedik el, innen pedig a perilympha továbbvezeti a kerek ablakhoz. Ez a lerövidített út fölöslegessé teszi, hogy a vándorhullám megtegye a kerülőutat a csigacsúcson keresztül. A Reissner- és az alaphártya tehát egy ütemben rezeg. Az alaphártya fölött helyezkedik el spirálalakú dudorként a Corti-féle szerv, amely érzősejtekből épül fel, nevezetesen 12 000 három-öt sorban elrendezett külső, és 3 500 egy sorban elrendezett belső szőrsejtből (ehhez jönnek a

támasztősejtek). A 12 000 érzősejt szabályosan elrendezve négy párhuzamos sorban helyezkedik el (együttesen csak $1/20 \text{ mm}$ szélesek) egy 32 mm hosszú lamellán. A sejteknek ez a geometriai elrendezése és eloszlása egy zongora billentyűinek elrendezésére hasonlít: Egy lineáris skála, amelyen a sejtelemelek a legmagasabbtól a legalacsonyabb rezgési frekvenciáig vannak hangolva, nevezetesen $10\text{--}20 \text{ kHz}$ -re az egyik végén és kb. 30 Hz -re a másik végén. Hang hatására az alaphártya fel-le rezeg. Az amplitúdók azonban elképzelhetetlenül kicsik, nevezetesen 10^{-11} m nagyságrendűek; ez csupán egy milliárdod centiméter ill. 10 pikométer ($1 \text{ pm} = 1 \text{ pikométer} = \text{egy billiomod méter}$). Gondoljuk meg: Ez már az atomok átmérőjének nagyságrendjébe esik. A külső szőrsejtek csúcsai egy fedőhártyába (*membrana tectoria*) nyúlnak be, amely a csigajáratba emelkedik ki. A csigajáratban történő térfogat-elmozdulások az alap- és fedőhártya relatív mozgását, így az érzékelő szőröcskék csekély nyíródását eredményezik. A szőrsejteket ez az inger gerjeszti. Az így keletkező elektromos jeleket a hallóidegek (*nervus cochlearis*) az agyba vezetik. Figyelemre méltó, hogy a jelek nem csak a szőrsejttől az agy felé, hanem fordított irányban is futnak. A szőrsejtek alapjánál ezért kétféle típusú idegrost található: *afferens* rostok, amelyek az agy felé vezetnek, és *efferens* rostok, melyek a szőrsejt felé vezetnek. Ennek a visszacsatolásnak az értelme még nem tisztázott. Ez egyike azoknak a rejtélyeknek, amelyeket még nem sikerült megoldani.

A csigában található a mérőadók (receptorok); az embernél kb. 15 000 szőrsejt, melyek a különböző frekvenciájú hanghullámokat felfogják (lásd a fenti ábrát). A szőrsejtek rendezett sorokban ülnek az alaphártyán, ami egy vékony válaszfal, és végigvonul az egész csigán, követve annak minden kanyarulatát. A szőrsejtek a beérkező hangot összetevő frekvenciákra bontják. Mindegyik frekvencia a 15 000 szőrsejt csak egy kis töredékét gerjeszti az alaphártya meghatározott helyén. A csiga működésmódja rendkívül bonyolult, és még ma sem értjük teljesen a maga zseniális konstrukciójában.

A fül különleges képességei:

A fül az emberi test legérzékenyebb érzékszerve. Hallási tartománya kb. 20 Hz és 16 kHz között van. Az ennél mélyebb frekvenciákat tapintással érzékeljük mint vibrálást. Minden természetes hangesemény rendkívül összetett. Olyan hangok, amelyekben csak egyetlen frekvencia van (szinuszos hangok) a természetben nem fordulnak elő. Viszont mesterségesen előállíthatók, és fontos kísérleti segédeszközök. A hangok és a zajok úgy foghatók fel, mint különböző frekvenciájú és amplitúdójú szinuszos hangok keverékei. A tiszta szinuszos hang a természetes hangok és zajok elemi egysége. Egy 3 kHz-es hang észleléséhez elegendő egy csupán $4 \cdot 10^{-17}$ W/cm²-es energiaáram. A hallásküszöb és a fájdalomküszöb közötti intenzitástartomány 10^{-16} és 10^{-4} W/cm² között van (lásd a fenti diagramot).

A beszéd megértése: A beszéd adománya egyedülálló az élőlények között. A Teremtő csak az embert látta el ezzel a rendkívüli kommunikációs rendszerrel. Ebben lényegében négy, egymástól függő szervrendszer vesz részt:

- A gégefő állítja elő a hangot (fonáció, hangképzés).
- A száj-garat tér a gégefőtől érkező hangból érthető magán- és mássalhangzókat formál. Ezt a mechanizmust artikulációnak nevezzük.
- A gégefő hangképzését és a száj-garat tér artikulációját központilag az agy motoros nyelvközpontja szabályozza.

- A rendezett folyamat folyamatos ellenőrzéséhez szükség van a fiziológiai hallásfunkcióra; hallás-beszéd körről beszélünk. Ez a kör biztosítja a fül, a hallópálya és a szenzoros nyelvközpontban történő nyelvérzékelés zavartalan működését, a psziché és az intelligencia bevonásával. Ebből nyilvánvaló: A fül több mint egy műszakilag megtervezett fizikai mérőrendszer. A fül szerves alkotórésze egy rendszernek, amelyben jelentést hordozó információról, a zene szépségéről, gondolatokról, eszmékről és intelligenciáról van szó.

A fül eredete: Vajon honnan származik a fül (és a szem) zseniális konstrukciója? A zsoltsárszerző megadja a rövid és találó választ: „Aki a fület alkotta, az ne hallana? Aki a szemet formálta, az ne látna?” (Zsolt 94,9). Ugyanezt a kijelentést megtaláljuk a Példabeszédek 20,12 versében is: „A halló fület és a látó szemet egyaránt az Úr alkotta.” A fül nem egy evolúciós folyamatból származik, hanem egy zseniális teremtetési aktusból. Jézus boldognak nevezi azokat, akik hallják Isten Igéjét (Mt 13,16), a körülállókat pedig arra inti, hogy jól figyeljenek: „Akinak van füle a hallásra, hallja!” (pl. Mt 11,15; Mt 13,9.43). Azok az üzenetek, amelyeket a felmagasztalt és feltámadt Jézus Krisztus intézett a hét kisázsiai gyülekezethez, mind ugyanazzal a nyomatékos mondattal végződnek: akinek füle van, hallja!” (Jel 2,7.11.17.29; Jel 3,6.13.22). A Teremtő a fület mint nélkülözhetetlen szervet ajándékozta nekünk, hogy ebben a világban akusztikus úton információt gyűjtsünk és azt feldolgozzuk. Legfőképpen az a kívánsága, hogy Igéje illő fogadtatásban részesüljön.



A szaglás

– a szavak nélküli érzék

A szagok gyerekkorunktól végigkísérnek minket. Elraktározzuk, és évtizedekkel később is tévedhetetlenül felismerjük őket. Egyes illatok bizonyos eseményekre emlékeztetnek – legyen az az orgona vagy ibolya tavaszi illata, az erdő illata egy enyhe nyári zápor után, a tenger levegőjének enyhén sós illata, a párás őszi rétek illata burgonyaszedés idején, vagy a karácsonyi libasült illata. De a kellemetlen szagok is belénk vésődnek – pl. az útkátrány jellemző szaga, egy dohos, nedves pince szaga, a záptojás szaga, vagy akár egy oszló tetem szaga. Aknaként robbannak emlékezetünkben azok a szagok, amelyeket az évek és élmények időközben elhalványítottak. Orrunk nélkülözhetetlen szerv, amellyel környezetünk sok részletét érzékeljük.

A szaglás és az ízlelés a kémiával kapcsolatos, ezért kémiai érzékeknek is nevezik őket. Szaglás nélkül csak édes, sós, keserű és savanyú ízt érezhetnénk. Csak az orr teszi élvezetté az evést és ivást. Szaglóérzékünkön keresztül szimatoljuk meg a táplálékot és a veszélyt, élvezzük az ételt és italt, és örvendezünk a virágok, fűszerek és parfümök változatos illatainak.

Az orr felépítése és működése: Az ember bonyolult felépítésű orrában jelentékeny helyet foglalnak el a szaglóideg sokrétű rostjai. Ide érkeznek be a szagmolekulák, amelyek meghatározott fogadó-molekulákba ütköznek. Ezek úgy illenek egymáshoz, ahogy a kulcs illik a zárba. A szaglómező 10-25 millió szaglósejtet tartalmaz a mindkét oldalon kb. 2,5 cm² felületű szaglási régióban (*regio olfactoria*). A szaglósejtek az idegrendszer részei, ezért szaglóneuronoknak is nevezik őket. Az ízlelősejtekhez hasonlóan körül vannak szövetes támasztó és alapi sejtekkel, és folyamatosan megújulnak. A szaglás szenzorsejtjeinek felezési ideje kb. 10 nap. A szaglósejtek átmérője 5-15 µm (1 µm = 1 ezredmilliméter). Az illatmolekulákat az orr nyálkahártyájában receptorok fogják be. Ezek a

szaginformációt elektromos impulzusokká alakítják, és az ún. szaglógumó felé továbbítják. Ez aztán szétosztja őket az agyban.

10 000-nél jóval több szagot tudunk megkülönböztetni. Ez a képesség gyakorlással még jelentősen finomítható, és a hivatásos „szaglászoknál” (parfüm-, kávé- és bortesztelők) különösen fejlett. Nem mindennek van szaga, csak az olyan anyagoknak, amelyek elég illékonyak ahhoz, hogy apró részecskéiket a levegőből be lehessen szippantani. A szagok sokféleségéhez képest nyelvünk nagyon szegény a szagok elnevezését illetően.

Az orrnak ezenkívül nagyon fontos funkciója van a légzésben. A tüdő előnyben részesíti a nedves, felmelegített és megtisztított levegőt. Ezért előnyös orron keresztül lélegezni. A nyálkahártyán keresztül vezető hosszú úton a levegő megnedvesedik és előmelegszik, és az orrnyálka finom szőröcskéi közt fennakadnak a levegő legdurvább szennyező részecskéi.



Az illatanyagok érintkezési helye – a szagló-nyálkahártya – mélyen az orrban található. A szagló-hámszövetben sok millió érzékelő sejt van, amelyek hosszára nyúlt támasztósejtekbe vannak beágyazva. Az érzőideg-sejtek – azért nevezik így őket, mert egyrészt reagálnak az ingerre, másrészt továbbvezetik az ingerületet – közvetlen összekötő kapcsok a külvilág és az agy között. A külső csúcson levő finom csillószőrök nyálábja benyúlik az orrüregbe. Ott egy nyálkás rétegben helyezkedik el, amelyben a levegőből jövő szaganyag-molekulák feloldódnak. A szaglősejtek egész életünkön keresztül folyamatosan újraképződnek neuronális alapi sejtekből. Ez különös dolog, hiszen egy szervezet

legtöbb idegsejtje, ha elpusztul, többé nem pótlódik. Amint nemrégiben kiderítették, az érzékelhető szagok nagy száma közvetlen kapcsolatban van a gének számával. Az embernél (és az emlősöknél) kb. 1000 gént találtak, amelyek ugyanennyi szaglőreceptort kódolnak (ezek mindegyike a sok millió érzősejt ezreiben fordul elő). Ha egy emlősaltatnak 30 000 génje van, eszerint ezeknek nem kevesebb mint 3 százaléka kizárólag olyan fehérjéket kódol, amelyek illatanyagokat kötnek le. Ez az eddig talált legnagyobb géncsalád. Ez a nagy genetikai ráfordítás mutatja, milyen nehéz mérni a különböző szagokat. Minden embernek, kivéve az egyiptetűi ikreket, saját egyedi szaglása van, amely genetikailag meg van határozva.

Ezzel éles ellentétben áll a szemben levő receptor-pigmentek száma. Az embernél eleendő három típus, hogy színárnyalatok ezreit tudja megkülönböztetni. Itt azonban alapvetően más a felismerés elve: Mind a három típus a fénynek egy széles, a másik kettőt részben átfedő hullámhossztartományában szólal meg. A legnagyobb érzékenységet a spektrum más-más helyén mutatják, és az ingerületeket az agy kombinálja és hasonlítja össze. Egy ehhez hasonló mechanizmus az olfaktórius (szaglási) jeleknél nem lenne alkalmas, mivel minőségileg nagyon eltérő kémiai komponenseket kell összehasonlítani, méghozzá nagy számban.

Az a mód, ahogy az agy az olfaktórius információt dekódolja, a neurofiziológia központi, de legnehezebb megoldatlan kérdései közé tartozik.

A nem leírható érzék: A szaglőérzék a néma, szavak nélküli érzék. Rendkívül pontos lehet, mégis az ember alig képes leírni egy szagot vagy illatot, amit maga még nem tapasztalt. Naponta 12 000-szer lélegzünk (be és ki), és ennek során 12 köbméter levegőt mozgatunk meg. A belégzéshez kettő, a kilégzéshez öt másodperc van szükségünk. Eközben az illatmolekulák is áramlanak. Míg egy látott dolgot képek sokaságával a legkisebb részletekig le tudunk írni, úgyhogy a velünk szemben álló pontos képet kap róla, a szagoknál csak általános érzéseinket adhatjuk

vissza: kellemes, undorító, csodálatos, izgató. Próbáld meg egyszer szavakkal leírni házastársad, egy cipőbolt, egy pékség vagy egy régi könyvtár illatát. Csodálatos a jó szagmemória – semmi sem idéz fel annyi emléket, mint egy illat.

A tudományosan meg nem értett érzék: A legtöbb szag szagok keveréke, amelyeket nagyszámú illatozó anyag bocsát ki. Így a borok kb. 200, a kávé pedig több mint 500 különböző illatanyagot tartalmaz. Mindaddig sikertelen volt az a kísérlet, hogy a nagyszámú különböző szagot néhány elsődleges szag keverékékként magyarázzák. A szaglás jelensége tudományosan még egyáltalán nincs tisztázva. A szaglóérzék rendkívül érzékeny, és ebben felülmúlja a legtöbb technikai mérőkészüléket. Az etil-merkaptán érzékelési küszöbe 10^{-13} g (= egy billiomod gramm egytizede = 10^9 molekula). Nincs tisztázva, hogy kémiaiailag jelentősen eltérő molekulák sok esetben miért váltják ki ugyanazt a szagérzetet. Másrészt nagyon hasonló kémiai vegyületeknek (pl. sztereo-izomerek) teljesen eltérő szaga lehet. Például a D-karvon és az L-karvon kémiai képlete megegyezik, csak abban különböznek, hogy az előbbi jobbra forgató, az utóbbi pedig balra forgató (egymás tükörképei). Mégis, az egyiknek olyan a szaga, mint a köményé, a másiknak pedig mint a mentáé.

Minden embernek specifikus, csak rá jellemző szaga van, amely ugyanolyan egyedi, mint az ujjlenyomata. Az újszülött megismeri anyja illatát, a felnőttek pedig különbséget tudnak tenni férfi és női testszag között. A kutyák könnyen azonosítják az embereket szaguk alapján, és gazdájukat még akkor is biztonsággal felismerik, ha egyiptetjű ikertestvére van. Egy juhászkutyának kb. 220 millió szaglósejtje van. Számunkra az alábbi szagnyomok még éppen hogy érzékelhetők (1 liter levegőben elosztva):

0,000 000 004 g	aceton
0,000 000 0012 g	fenol
0,000 000 004 g	naftalin
0,000 000 000 016 g	kámfor
0,000 000 000 041 g	nitro-benzol
0,000 000 000 005 g	vanilin
0,000 000 000 0004 g	szkatol

A parfümök fokozzák a jó közérzetet (franc. *parfum* = jó illat): A parfüm Mezopotámiában kezdte diadalmenetét mint tömjén. A parfüm szó a latin „per” (át, keresztül) és „fumus” (füst, pára) szavakból származik. Egyiptom volt az első ország, ahol feljegyezték, hogy rendszeresen használnak extravagáns illatokat. A temetés és a bebalzsamozás fényűző rítusaihoz fűszerekre és kenőcsökre volt szükség. *Hatsepszt* királynő uralkodása alatt (Kr.e. 1490–1468) a parfüm általános szenvedéllyé vált. *Kleopátra* (Kr.e. 69–30) is szenvedélyes parfümimádó volt. Annak a cédrusfa-hajónak, amelyen *Antonius*t fogadta, illatosított vitorlái voltak. Trónja körül tömjéntartó szelencék álltak, és maga is tetőtől talpig illatozott. A királyok épületeit az ókorban illatok töltötték meg. Palotáik építéséhez szívesen használták cédrusfát – egyrészt édes gyantaillata miatt, másrészt, hogy távol tartsa a rovarokat.

A Biblia és a szaglás: Az illatanyagok a Bibliában is fontos szerepet játszanak. Így a Biblia megemlíti egy keveréket, amelyet virágokból, illatos kenőcsökből és gyümölcsökből állítottak elő, és olívaolajjal vegyítettek: „drága kenet” (Ézs 39,2) és „drága balzsam” (Zsolt 133,2). Eszter könyvének 2,12 verse megemlíti egy mirhából készült olajat. A Biblia számos helyen említi illatos növényeket és fűszereket: aloé, balzsam, galbánum, henna, indiai nárdus, kálmos, kasszia, mirha (4Móz 24,6; Zsolt 45,9; Énekek 4,14). Jézus testét a temetéshez aloéval kenték be (Jn 19,39). Salamon az Énekek Énekében különösen sokféle illatot, nárdust, parfümöt és kenőcsöt említ. Egy amerikai író az Ószövetségnek ezt a részét „minden idők legillatosabb költeményének” nevezte és „érzéki szerelmi történetnek, melyet átítanak a parfümök és a kenőcsök”. A szerelmet kellemes illatokkal írja le: „Milyen szép a szerelmed ... Mennyivel jobb szerelmed a bornál, olajod illatosabb minden balzsamnál... Ruháid illata mint a Libánon illata” (Énekek 4,10-11). Az indiai nárdus egy illatos és nagyon értékes növény, amelyet az Énekek Éneke az illatos virágok és fűszerek között sorol fel (4,13-14). Indiai nárdusból készült az az olaj is, amellyel Jézust megkenték Betániában (Mk 14,3; Jn 12,3). János evangéliumának 12,5 verse szerint egy üveg ebből a válogatott parfümből 300 ezüstdénárba

került, ami megfelelt egy munkás egy évi bérének. A napkeleti bölcsek három ajándékot hoztak Jézusnak: az aranyon kívül tömjént és mirhát (Mt 2,11).

Az Ószövetségben gyakran ismétlődik ez a fordulat: „Kedves illat az Úrnak” (pl. 1Móz 8,21; 2Móz 29,18.25.41; 3Móz 1,9.13.17). Ezzel azt fejezi ki, hogy Isten kedvét leli az ember cselekedetében. Nőé oltárt épített Istennek, és égő áldozatot mutatott be neki: „Az Úr megérezte a kedves illatot” (1Móz 8,21). Isten maga is érzi az illatokat. A teremtéskor minket is megajándékozott a szaglás érzékével; nemcsak azért, hogy ebben is hozzá hasonlítsunk, hanem azért is, hogy gazdagítsa vele életünket.

A szaglás egy másik bibliai képen is előfordul (2Kor 2,14-16). A rómaiak győztes hadvezéreinek diadalmenetét mindig hadifoglyok kísérték, akik tömjéntartó szelencéket vittek. Az illatot mindenki megérezte, és ez volt a kivívott győzelem jele. Így azokból is jó illat árad, akik Krisztus győzelméből élnek. Pál ezt írja a korintusiaknak: „Mert Krisztus

jó illata vagyunk az Isten dicsőségére mind az üdvözülők, mind az elkárhozók között: ezeknek a halál illata halálra, azoknak az élet illata életre” (2Kor 2,15-16). Ugyanaz az evangéliumi üzenet száll el a hallgatóság fölött, akár egy illatfelhő. Hatása mégis nagyon különböző. Egy részük elfogadja az Igét, nekik a mondottak üdvösségükre válnak – számukra az élet illata lesz az életre, és ezalatt az örök életet kell érteni. Az elutasítók és közönyösök számára a hirdetett üzenet a halál illatává válik a halálra – vagyis halálos méregfelhővé, hullaszaggá, halálhózzá, azaz örök kárhozattá. Az üdvözülést és a kárhozatot egy hajsál választja el.

Idézet:

Richard Axel, a biokémia és molekuláris biofizika professzora a Columbia Egyetemen (New York):

„A tudomány eddig csak tapogatózva kutatta, milyen szabályok szerint nyitja meg számunkra a szaglóérzék az emlékezés óriási épületét.”



Az ízelelés

– nem csak ingyenceknek

Az ízelelőérzők a közeli tájékozódást szolgálja. Szervei a szájüregben találhatók, főként a nyelven. Ízelelőnk sokfélesége ellenére meglepő módon csak négy minőséget érelelünk: édeset, savanyút, sósat és keserűt. Minden íz, amit el tudunk képzeli, e négy alapíz kombinációjából keletkezik. Képesek vagyunk arra, hogy nagy finomsággal különböztessünk meg ízáryalatokat, különösen a borok, kávék és a sajtok hivatásos tesztelői (figyelembe kell venni, hogy ez a szaglőérzőkkel kombinálva történik). A szokásos nyelvhasználatban az íny szó jelentése az ízeleléshez kapcsolódik. Az ízeletes ételt ínycsiklandónak vagy ínycségnek nevezzük, a hasukat szerető embereket pedig ingyenceknek. Az ízelelőérzők tulajdonképpen helye azonban a nyelv. A nyelv érekeny tartományai különböző zónákra oszthatók, melyek külön-külön érekenyek a négy ízeleség valamelyikére. A nyelv elülső része különösen erősen reagál az édes íze. A keserű anyagokra érekeny területek elsősorban a nyelv hátsó részén találhatók. A nyelv peremének hátsó része a savanyú, míg elülső része, a nyelvcsúcs inkább a sós anyagokra érekeny. A keserű és édes ételek megkülönböztetése olyan fontos életünk szempontjából, hogy ez átvitt értelemben nyelvünkben is lecsapódott. Egy gyermek, egy barátón vagy egy kiscica – mindegyiküket édesnek nevezzük. Ellenben a vereséget, a fájdalmat vagy a csalódást keserűnek hívjuk. Ha nehéz terhet kell cipelnünk, „keserű piruláról” beszélünk.

Ahogy valamit csak akkor tudunk megszagolni, ha gőzölőgni kezd, ugyanúgy valamit csak akkor tudunk megízlelni, ha vízben oldódik. Az érzetek túlnyomó részét mindazonáltal a szaglőérzők (aroma), az általános kémiai érzék (csípősség) és a szomato-viszcerális (gör. *szóma* = test; lat. *viscera* = zsiger) érekenység (hőmérséklet, struktúra, konzisztencia) közvetíti. Hogy milyen nagy a szaglás jelentősége a sokféle érzet szempontjából, amikor egy italt vagy egy finom ételt élvezünk, az világossá válik,

ha például orrunk eldugul, mert náthásak vagyunk. Az illatot sokkal könnyebben érekeljük, mint az ízt: Így például 25 000-szer több molekulára van szükségünk egy cseresznyetorta megízleléséhez, mint megszagolásához.

Az érekelés ízelelőbimbók segítségével történik. Ezek kb. 70 μm magasak, átmérőjük pedig kb. 40 μm . Az embernek kb. 5 000–10 000 van belőlük. Egy anyag kémiai tulajdonságait nem lehet egyértelműen hozzárendelni egy ízhatáshoz. Így a különböző cukrokon (szacharóz, fruktóz, maltóz, glukóz) kívül az ólomsók is édesek.

Figyelemre méltó az ízelelőérzők nagy érekenysége a keserű anyagok iránt, amelyekre főként az alkaloidák (pl. kinin, koffein, morfin, nikotin és sztrichnin) jellemző példák. Mivel az ilyen anyagok gyakran mérgezők, életfontosságú az ízelelőérzők figyelmeztetése.

Az ízelelőérzők a táplálék vizsgálatára és élvezetére szolgál. Ezenkívül hatása van az emésztési folyamatra, mivel az emésztőmirigyek kiválasztását ez szabályozza, méghozzá a szükséges váladék mennyiségét és összetételét illetően.

Hol vannak hát a még éppen észlelhető ízek határai? Meglepő, hogy ízelelőérzőnk az anyagok még rendkívül híg oldatára is reagál. 1 cm^3 folyadékban oldva az alábbi mennyiségek ízet érezzük:

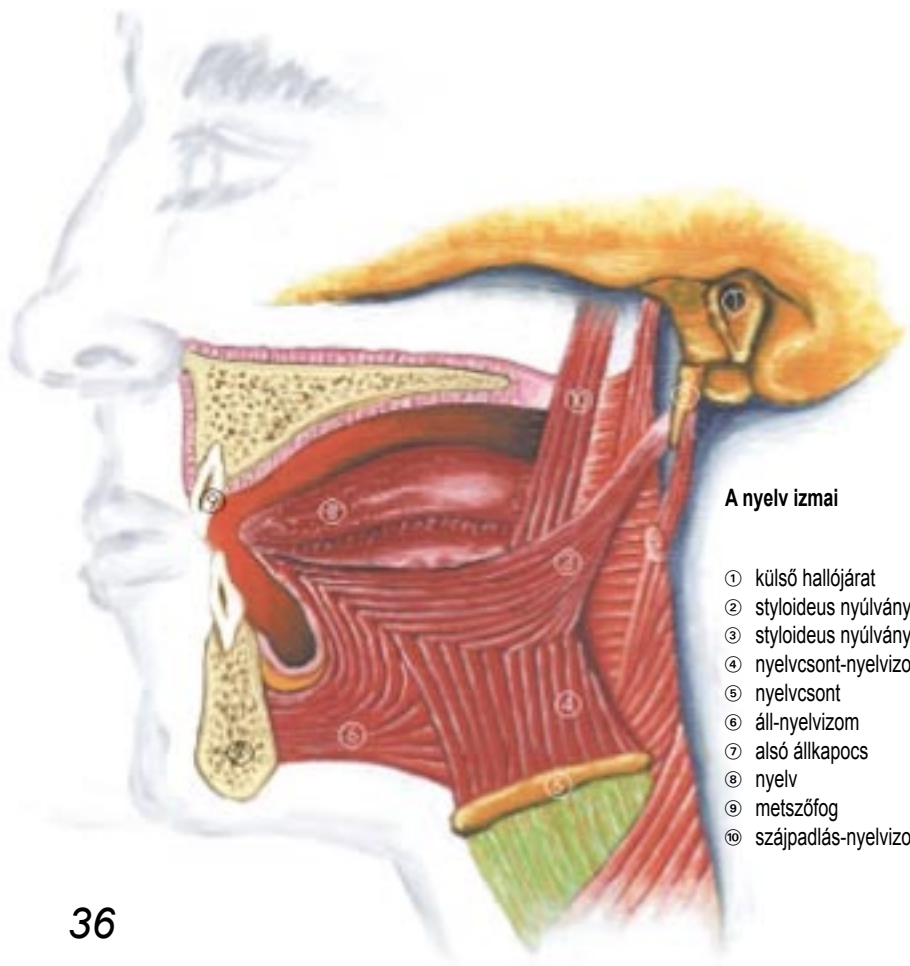


0,000 001 g	szaharin	(édes)
0,000 004 g	kinin	(keserű)
0,000 05 g	koffein	(keserű)
0,000 01 g	sósav	(savanyú)
0,001 g	konyhasó	(sós)

Általános kémiai érzék: A szagláson és ízelesen kívül rendelkezünk egy harmadik kémiai érzékkel is. Ez az *általános kémiai érzék*. Az ehhez tartozó receptorok szabad idegvégződések a szem, a száj, a garat és az orr nyálkahártyájában. Reagálnak ingerlő, valamint szag- és íz-anyagokra, megfelelő koncentrációban. Az érzet égés (pl. a szemben hagymapucolás közben, a szájban és a garatban egy csipős paprikával fűszerezett étel élvezetekor) és szúrás (az orrban hagymaszeletelés közben). Nem igazán vagyunk

tudatában eme érzékünk egyedülálló voltának. Egy sor reakció létezik az inger csökkentésére: könny-, nyálka- vagy nyálképződés, a szemhéj lecsukódása.

Ízezés a Bibliában: Jób könyvének 12,11 verse szerint az érzékszerveknek kipróbáló funkciójuk van: „Nemde nem a fül próbálja-e meg a szót, és az íny kóstolja meg az ételt?” Isten jóságát is érzékeinkkel észleljük, ezért mondja a 34. zsoltár 9. verse: „Éreztétek és lássátok, hogy jó az Úr.” Péter első levelének 2,2 verse ezért ajánlja Isten Igéjét mint a növekedéshez nélkülözhetetlen tejet azoknak, akik újonnan fordultak az Úr felé: „hogyan azon növekedjétek az üdvösségre; mivel megízleltétek, hogy jóságos az Úr” (1Pt 2,2b-3).



A nyelv izmai

- ① külső hallójárat
- ② styloideus nyúlvány
- ③ styloideus nyúlvány-nyelvizom
- ④ nyelvcsont-nyelvizom
- ⑤ nyelvcsont
- ⑥ áll-nyelvizom
- ⑦ alsó állkapocs
- ⑧ nyelv
- ⑨ metszőfog
- ⑩ szájpadlás-nyelvizom

A menny lényegét Jézus mindig hasonlatokkal fejezte ki, nevezetesen egy nagy ünnepséghez hasonlította. Menyegzőnek nevezte – „Hasonló a mennyek országa egy királyhoz, aki menyegzőt készített a fiának” (Mt 22,2) – vagy nagy vacsorához: „Egy ember (ezen Istent érti) nagy vacsorát (a menny ünnepét) készített, és sok vendéget hívott meg” (Lk 14,16). A meghívottak némelyike kimentette magát, aminek súlyos következményei voltak. Ezzel ugyanis elutasították a mennyt: „Mert mondom nektek, hogy azok közül, akiket meghívtam, senki sem kóstolja meg a vacsorámat” (Lk 14,24). Jézus a menny élvezetét itt az íz érzékelésével jellemzi. Lukács evangéliumának 12,37 verse azt ígéri a hívőknek, hogy maga az Úr Jézus fogja őket vendégül látni mint a mennyország vendégeit: „Felövezi magát, asztalhoz ülteti őket, odamegy és felszolgál nekik.”

Az ízelést a Biblia többször átvitt értelemben is említi, hogy különösen erőteljes formában jellemezze mind az élvezetet, mind a szenvedést. Aki az Úrnak szenteli életét, *megízleli* a jóságát (1Pt

2,3), a Zsidókhoz írt levél 6,4-5 versei szerint pedig *megízleli* a mennyi ajándékot, az Isten felséges beszédét és a jövővilág erőit.

Jézus *megízlelte* érettünk a halált (Zsid 2,9). Ez többet jelent a testi halálnál. Halálával a bűn zsoldját viselte (Róm 6,23), elszenvedte helyettünk az ítéletet, amelyet nekünk kellene, ha nem lenne Megváltónk. Azok számára, akik hisznek az Úr Jézusban, érvényes az ő ígérete: „Bizony, mondom nektek, ha valaki megtartja az én Igétet, nem látja (vagy nem ízleli meg, mint az 52. versben) a halált soha” (Jn 8,51).

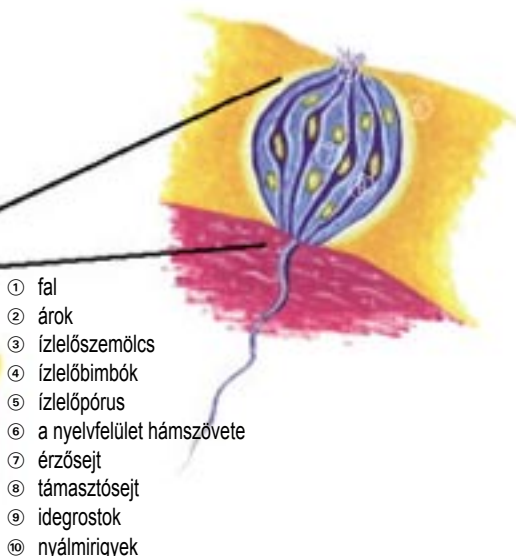
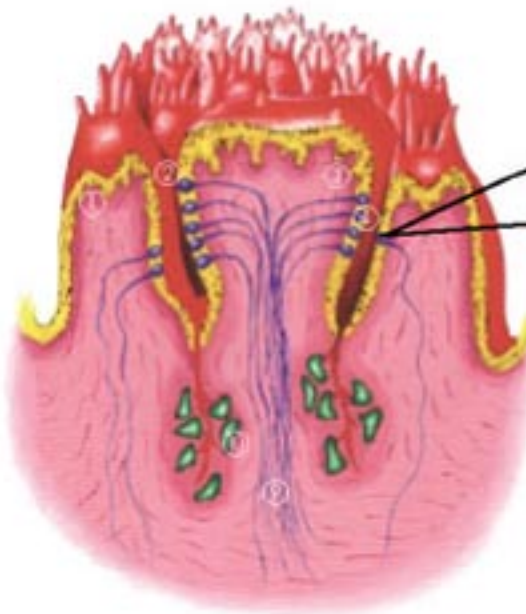
Mivel a Biblia az örökkévalóság lényegét az érzékszervek ígéivel írja le, ezt is mondhatjuk: Az örökkévalóság az örökös érzékelés helye.

Idézet:

Francia közmondás: „Aki egy ízletes falatot vesz a szájába, jó hírt üzen a szívének.”

Egy ízelőszemölcs keresztmetszete
(*papilla vallata*). A mellette lévő ábrán egy kinagyított részlete látható.

Egy ízelőbimbó keresztmetszete



- ① fal
- ② árok
- ③ ízelőszemölcs
- ④ ízelőbimbók
- ⑤ ízelőpórus
- ⑥ a nyelvfelület hámszöve
- ⑦ érzősejt
- ⑧ támasztósejt
- ⑨ idegrostok
- ⑩ nyálmirigyek



A tapintás

– az egész bőrön elosztva

Azonnal tudatára ébredünk tapintóérzékünk kiterjedésének, ha olyan különböző érzetekre gondolunk, mint a simogatás, dédelgetés, ölelés, csiklandozás, viszketés, karmolás és csók. Vagy gondoljunk az olyan különleges helyzetekre, mint amikor hideg vízbe ugrunk egy forró nyári napon, kihúzzuk a lábunkat az iszapos talajból, vagy a nedves homok csikorog a lábujjaink között. A süketen és vakon született emberek jól mutatják, hogy tapintással is jól lehet tájékozódni. Ha azonban nem lenne tapintóérzékünk, egy elmosódott, tompa világban mozognánk, amelyben az ember elveszíthetné egyik lábát, megégethetné a bőrét és elveszíthetné a tájékozódó képességét anélkül, hogy észrevenné.

Nyelvünk tele van az érintésre, tapintásra és érzésre vonatkozó metaforákkal. Emócióinkat érzéseknek nevezzük, és meghatódunk, ha valami „megérint” minket. A problémák lehetnek csiklandósak (kényesek) vagy húzósak. Egyes emberekkel „kesztyűs kézzel kell bánni”, és ezzel az érzékeny emberekkel való bánásmódot jellemezzük. A zenetanárok megdorgálják diákjaikat, ha nem mutatnak elég „ujjhegyérzék”, amelyen a játéktechnika iránti, közelebből nem meghatározható, kifinomult érzéket értik.

Az információ receptorok (lat. *receptor* = felvevő) segítségével való továbbadásának orvosi elnevezése szenzibilitás (lat. *sensibilis* = érzékeny, érzékelésre képes). A receptor egy idegrost vagy egy specializálódott sejt végződése, mely képes ingereket érzékelni és ingerületté alakítani.

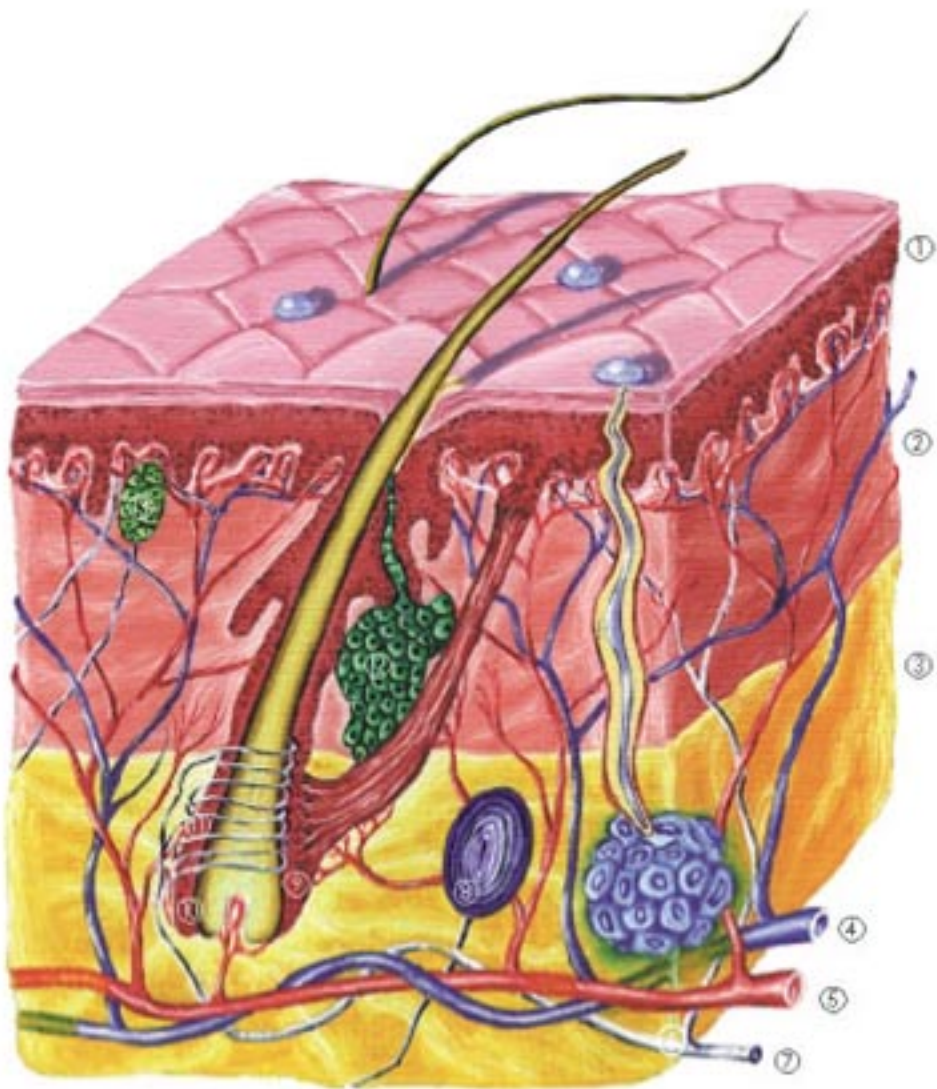
Általános szenzibilitás: A receptorok óriási mennyiségű információt fognak fel, amit aztán a központi idegrendszer dolgoz fel. Ezt a bonyolult folyamatot szenzibilitásnak (érzékenység) nevezzük. A receptorok a bőrben, a mélyebb szövetekben (pl. izmokban, ízületekben), vagy a

zsigerekben helyezkednek el. Elhelyezkedésük szerint megkülönböztetünk felületi, mélységi és viszcerális (zsigeri) szenzibilitást. Szétválasztandó a hallási, látási, szaglási és ízeleési érzéktől, a fenti három típust szomato-viszcerális szenzibilitásnak nevezzük. E jeleknek csak kis része hatol be a tudatba, és vált ki érzeteket. A rájuk ható ingerek típusa szerint megkülönböztetünk mechano-, termo-, kemo- és polimodális receptorokat. Az utóbbiak több ingerformára is reagálnak.

A bőr szenzibilitása: Az alábbiakban a felületi szenzibilitással, vagyis a bőr (*cutis*) érzékelésével foglalkozunk. A bőr egy (csaknem) vízhatlan burok, azért hogy óvja az összes sérülékeny testszövetet. Ugyanakkor nagy érzékenységű érzékszerv is, amelyen keresztül különböző és egymástól független érzetek közvetlődnék. A bőrön keresztül nagyszámú különböző érzetet érzékelünk: a macska bundájának puhaságát, a fal érdességét, a jég simaságát, a jóleső hőérzetet a szaunában, de a rózsza tűskéit vagy egy friss seb égető fájdalmát is. A bőrön keresztül erős érzelmeket kiváltó ingerek is érnék minket, mint például egy szenvedélyes csók vagy egy gyengéd simogatás. A környezetünkben levő tárgyakra számos tulajdonságát nem hallás, látás vagy szaglás útján derítjük fel, hanem a bőr érzékei által (pl. súly, hőmérséklet, keménység, érdesség, nedvesség, ragadósság, rugalmasság). Tapintás és tapogatás révén felületi struktúrákat és formákat ismerünk fel.

A bőr tele van szórva érzékelő pontokkal, de eloszlásuk nem egyenletes. Az érzékeny bőrterületeken, például az arcon és a kézen sűrűbben vannak, mint az érzéketlenebb területeken, például a hátan. A bőrérzékek három, egymástól független típusba sorolhatók: tapintó-, hő- és fájdalomérzék.

Nemcsak az ujjlenyomatunk egyedi, hanem a pórusmintánk is. A bőr egy kétrétegű hártya. Az alsó, szivacsos irharéteg (dermisz vagy corium) lényegében egy kötőszövet, mely gazdag a kollagén nevű fehérjében.



Az emberi bőr keresztmetszete

Világosan felismerhető a hármass tagolás: epidermisz (felhám), dermisz (irharéteg) és bőr alatti réteg.

- | | |
|---|---------------------------------------|
| ① felhám (epidermisz) | ⑧ Vater Pacini lamella-testecske |
| ② irharéteg (dermisz, corium) | ⑨ szőrizom |
| ③ bőr alatti kötőszövet (tela subcutanea) | ⑩ szőrgyökér-hüvely |
| ④ véna | ⑪ idegmandzsetta egy szőrgyökér körül |
| ⑤ verőér (artéria) | ⑫ faggyúmirigy |
| ⑥ izzadságmirigy | ⑬ Meissner-féle tapintó testecske |
| ⑦ ideg | |

Védi és kipárnázza a testet, és szőrtüszőket tartalmaz, továbbá izzadságmirigyeket, vér- és nyirokereket. A felső réteg, a felhám vagy epidermisz (lat. *epi* = rajta, felette; *derma* = bőr) ellenben csak 0,07-0,12 mm vastag. A bőr választ el minket a külvilágtól. Magába zár, egyedi formát kölcsönöz nekünk, véd a betolakodóktól, hűt vagy melegít, és konzerválja a testünkben levő folyadékot. A bőr a legnagyobb szervünk, és meglepő módon testsúlyunk egyhatodát teszi ki, amelyből csak a felhám súlya 500 gramm. A bőr összfelülete 1,6 négyzetméter. Vízhatlan, lemosható és rugalmas. Vastagsága a különböző testtájakon eltérő. A legvastagabb a kéz belső felületén (tenyér és ujjak) és a talpon levő bőrléc-rendszer; a legvékonyabb a hónaljban és a szemhéjon levő bőrcézet.

Bőrünk számokban: Egy négyzetcentiméternyi bőrön az alábbiak találhatók:

6 000 000	sejt
100	izzadságmirigy
15	faggyumirigy
5 000	érzékelő testecske
200	fájdalompont
25	nyomáspon
12	hidegpont
2	melegpont

Bőrünk legfontosabb funkciója, hogy helyet ad a tapintóérzéknek. Az érzékelés csak a második bőrrétegben történik. A felső réteg érzéketlen, könnyen leválk, és azt a csíkot hagyja maga után, amit a fürdőkádban fürdés után láthatunk.

A tapintó- vagy érintőérzék nehezen kutatható. Az összes többi érzéknek van egy lokalizálható kulcsszerve, amely közelebből tanulmányozható. A bőr az egész test felszínén eloszlik, és nehéz behatárolni vagy kikapcsolni. A tudósok megfigyelhetik a vakokat, hogy többet tudjanak meg a látásról, és a süketeket, hogy többet tudjanak meg a hallásról; de a tapintóérzékkel ez nem lehetséges. Az érintések tízszer erősebbek, mint a verbális vagy emocionális kontaktusok. Ha az érintés nem lenne kellemes, az élőlények nem maradnának fenn. Ha nem esne jól a másik ember megérintése

és simogatása, nem lenne szex. A magzat érzi a nedves meleget anyja testében, érzi anyja szívverését és belső ritmusát. Legelőször a tapintása fejlődik ki; az újszülötteknél ez automatikusan működik, mielőtt még kinyitnák a szemüket és érzékelnék a világot.

Rájöttek, hogy a receptorok négy fő típusa mellett még sok más típus létezik, melyek sokféle módon reagálnak. Az érintkezés által keltett érzeteink palettája sokkal összetettebb, mint csupán a meleg, a hideg, a fájdalom és a nyomás érzékelése.

Tapintási érzetek: A mechanikai ingerek a bőrön több különböző érzetet váltanak ki: csiklandozó érzést, érintés-érzékelést, rezgést, nyomást és feszültséget. Különösen érzékenyek az ujjbegyek és a nyelvcsúcs. Az ujjhegyeken mérhetők a pontszerű érintési ingerek érzékelési küszöbei, már 10 µm benyomási mélységnél, sőt a rezgési ingerek esetén kevesebb mint 1 µm-nél.

A bőr egyéb feladatai: Amellett, hogy a tapintás fontos érzékszerve, a bőrnek van még egy sor más feladata is, amelyek közül itt csak néhányat említünk:

1. A bőr passzív, de egyben aktív védelmi szerv, amely véd a káros külső hatásoktól. A behatoló fertőző kórokozók megsemmisíthetők.
2. A bőr fontos szerepet játszik a testhőmérséklet szabályozásában. Arról van szó, hogy a 37°C-os névleges értéket szűk határok között kell tartani, mert a legtöbb szerv akkor működik optimálisan. A bőr érhálózatának vérellátását szabályozva csökkenthető vagy növelhető a hőleadás. A hőleadásnak kb. háromnegyede hősugárzással vagy hővezetéssel történik, egynegyede pedig vízpárologatással, részben észrevétlenül a bőrön és a tüdőn keresztül, részben izzadás által. A bőrön keresztül történő láthatatlan vízpárologatás a bőrön keresztüli vízleadás egyharmadát teszi ki.
3. A bőr kiválasztó szerv is, mind a faggyú számára, amely hajlékonyan tartja a felhámot és a szőröket, mind az izzadság számára. Különösen sok

izzadságmirigy van a kéz felületén és a talpon. A test felületére kb. 200 millió kis (exokrin, külső elválasztású) izzadságmirigy nyílik, amelyek naponta egy liter vizet választanak ki.

4. A bőrnek légzési funkciója is van, hiszen az össz-gázcsere 1-2 százalékát bonyolítja. Az oxigént felveszi, a széndioxidot pedig mindkét irányban átengedi.

5. A fájdalom egészségünk őrzője. A fájdalomérzet többnyire közvetve, a szövetben felhalmozódó fájdalomközvetítők révén keletkezik, amelyek ingerlik a szabad idegvégződéseket.

A Biblia és a tapintás: Isten maga is rendelkezik az összes érzékkel. Mivel a saját képére teremtett minket, a különböző érzékekkel is megajándékozott. Dániel Belszár király szemére vetette, hogy a menny Ura fölé helyezte magát, mert „dicsőítette az ezüstből, aranyból, rézből, vasból, fából és

kőből csinált isteneket, amelyek nem *lát*nak, nem *hall*anak és semmit sem *éreznek*”. Az emberek által faragott bálványok különös ismertetőjegye tehát, hogy nincsenek érzékszerveik. Ezzel ellentétben az élő Isten *lát*, *hall* és *érez*. A feltámadt Krisztus nem képzeletbeli alak volt, hanem annyira valóságos, hogy az emberek láthatták, hallhatták és megérinthették. Amikor Jézus hirtelen megjelent tanítványai között, azok megijedtek, mert azt hitték, hogy szellemet látnak. Hogy meggyőzze őket valódiságáról, megengedte nekik, hogy megérintsék és megtapogassák: „Nézzétek meg a kezemet és a lábamat, hogy valóban én vagyok” (Lk 24,39). János apostol első levelét azzal a tanúbizonysággal kezdi, hogy Isten Fiát a saját érzékszerveivel érzékelte. Jézus létezését saját szeme, füle és keze tanúsítja: „Ami kezdettől fogva volt, amit hallottunk, amit láttunk szemünkkel, amit megfigyeltünk, amit kezünkkel is megtapintottunk, azt hirdetjük az élet Igéjéről” (1Jn 1,1.3).



Érzékszerveink

– a földi és a földöntúli világban

Az érzékek döntő mértékben meghatározzák életünk minőségét. Magától értetődőnek vesszük őket, és csak akkor vagyunk gondban, ha nem úgy működnek, ahogy megszoktuk. Elég, ha eldugul az orrunk, és már sokkal kevésbé tudjuk élvezni kedvenc ételünk ízét. A tartós változások arra kényszeríthetnek, hogy szemüveget hordjunk vagy hallókészüléket használjunk. Ha egy érzékszervünk teljesen felmondja a szolgálatot, miután egész életünkben hozzá voltunk szokva, akkor ez azért olyan ijesztő, mert érzékeink összes képességükkel és korlátjukkal oly szorosan összefüggnek személyiségünkkel, énünkkel, létünk középpontjával.

Evilági testünk érzékszerveinek funkciói mind megszűnnek a halállal. De vajon a halál az abszolút végállomás; azzal mindennek vége? A Biblia válasza erre határozott NEM! Isten teremtetési rendje szerint örök teremtmények vagyunk, akik soha nem szűnnek meg létezni. Lukács evangéliumának 16. részében Jézus két emberről beszél, akiknek földi élete a halállal véget ért. Ők a túlvilágon teljesen tudatuknál vannak¹.

Az **egyik** egy gazdag ember, akinek egyetlen földi törekvése a gazdagság, a díszes ruhák és a pompás napok voltak. Isten nem játszott szerepet az életében. A Biblia nem említi a nevét, pedig földi életében sokan elismerték, és vagyona és befolyása miatt sokan irigyelték. Életfilozófiája hasonlított sok kortársunkéra: Ők gazdagságra, hatalomra és dicsőségre töreksenek.

¹ Megjegyzés Lukács evangéliumának 16,19-31 verseivel kapcsolatban: Ezt a szövegrészt egyes szerzők tévesen példázatnak tekintik. Ezt a szöveg egyáltalán nem támasztja alá, hiszen erre semmilyen utalást nem tartalmaz. Ezenkívül valóban létező személyek nevei fordulnak elő benne (Lázár, Ábrahám, Mózes). Ez bizonyítja arra, hogy itt nem egy hasonlatról van szó. – De ha – tegyük fel – „csak” példázat, az sem változtat a lényegi mondanivalóján – a Kiadó.

A **másikat** Jézus név szerint említi – Lázárnak hívják –, ő szegény volt, soha nem lakott jól, és környezete lenézte, mégis tudta, hogy Isten vele van, mert élő kapcsolatban volt vele.

Jézus leírja mindkettejük helyzetét a halál után: „Egyszer aztán meghalt a koldus, és felvitték az angyalok Ábrahám kebelére. Meghalt a gazdag is, és eltemették. Amint ez a pokolban kínok között győtrődve felemelte a tekintetét, látta távolról Ábrahámot és kebelén Lázárt” (Lk 16,22-23). Haláluk után tehát mindketten elhagyták ezt a világot, és most egészen más helyen vannak. Bár korábban ugyanabban a városban éltek, mostani tartózkodási helyük nagyon távol van egymástól. Az egyik dicsőségben él, a másik pedig a szenvedés helyén.

Egyikünk élete sem ér véget a biológiai halállal. Létezésünk, tehát tudatos életünk sohasem ér véget, mivel örökkévalóságra teremtettünk. Ez biztos tény, akár elismerjük, akár nem. Egyszer megszülettünk anélkül, hogy megkérdézték volna, akarjuk-e vagy sem. Itt sem kérdezi meg senki, mit akarunk. Az örökkévalóság bizonyosságát lelkünk legmélyén érezzük, mivel Isten szívünkbe helyezte az örökkévalóságról való tudást (Préd 3,11). A földi test örökkévaló testté átalakulása a feltámadásban történik meg: „Elvettetik romlandóságban, feltámasztatik romolhatatlanságban. Elvettetik érzéki test, feltámasztatik szellemi test. Ha van érzéki test, van szellemi test is” (1Kor 15,42-44). A szellemi test maradandó, örök, és rendelkezik az összes érzéki és tudati képességgel. A Biblia két nagyon különböző helyet nevez meg az örökkévalóság tartózkodási helyéül: a mennyet és a poklot – vagy a dicsőség helyét Isten közelében, és a kárhozat helyét Istentől távol. Ha le akarjuk írni a mennyet és a poklot, akkor az érzékek szempontjából ezt mondhatjuk: Mindkettő az érzékelés helye. Ezt a Biblia néhány kijelentésével szeretnénk bizonyítani:

A menny

a) A menny a látás és hallás helye: Először is szemtől szembe látjuk majd Istent és Jézust: „Hasonlóvá leszünk hozzá (Jézushoz), és olyannak

fogjuk őt látni, amilyen valójában” (1Jn 3,2). Isten bölcsességéről ezt mondja a Biblia: „Amit szem nem látott, fül nem hallott, és ember szíve meg sem sejtett, azt készítette el az Isten az őt szeretőknek” (1Kor 2,9). Ha már most álmélkodunk Isten bölcsességén, mennyivel inkább meglepődünk majd, amikor szemtől szembe látjuk őt a mennyben, és közvetlenül megtapasztaljuk!

b) A menny az ízlelés és szaglás helye: A menny lényegét az Újszövetség egy nagy ünnephez hasonlíttja, ahol esznek és isznak. Az utolsó vacsora alkalmával ezt mondta Jézus a tanítványainak: „Nem iszom mostantól fogva a szőlőtőnek ebből a terméséből, ama napig, amelyen majd újat iszom veletek Atyám országában” (Mt 26,29). A királyi menyegzőről szóló példázatban is, amely a menny lényegét és Istent mint házigazdát mutatja be, ezt olvashatjuk: „Íme, elkészítettem az ebédet” (Mt 22,4). Egy másik, ezzel összefüggő kijelentést találunk Lukács evangéliumának 12,37 versében: „Felövezi magát, asztalhoz ülteti őket, odamegy és felszolgál nekik.” Ha Isten Fia hív meg minket asztalához, abból arra következtethetünk, hogy az asztal gazdagon, válogatott és fenséges ételekkel van megterítve.

c) A menny a legszebb érzések helye: Amikor a tékozló fiú visszatért apjához, az ünnepséget rendezett a számára. Miután minden elkészült, „elkezdtek vigadozni” (Lk 15, 24). Ezzel a menny egy további nagyon fontos tulajdonságát fejezi ki. A menny a kimondhatatlan és soha véget nem érő öröm helye. Mindent, ami jólesik a lelkünknek, a mennyben bőségesen megtalálunk: szeretetet, békét, szívéllyességet és jószágot.

Feltűnő, hogy Jézust az úrvacsora alkalmával mind az őt érzékünkkel érzékeljük. Ezáltal többszörösen emlékeztet megváltó tetteire, tehát a mennyre is:

- Az úrvacsora alkalmával többnyire a korintusiakhoz írt első levél megfelelő verseit (1Kor 11,23-) vagy más odaillő bibliai szöveget olvasnak fel. Ez a fülünknek szól.
- A kenyeret és a bort először a szemünkkel érzékeljük. Így látjuk azt, amiben az Úr közel akar

kerülni hozzánk.

- A kenyeret megfogjuk. Ezzel a tapintás is részesül a szertartásban.
- Végül az evéssel és ivással az ízlelés és szaglás érzékszervei is részesednek az úrvacsorában.

A pokol

Ha a menny a szeretet, a béke, az öröm és az üdvözülés helye Isten közelében (lásd az utolsó fejezetet: Emberek a mennyben), akkor a pokol a gyűlölet, a békétlenség, a bánat és a szenvedés helye Istentől távol. A pokol is az érzéki benyomások helye. Még életünk legnehezebb helyzetei sem tartanak örökké, mert a hívő számára megmarad a reménység, amely túlmutat a halálon. A pokolban a végérvényességhez az abszolút reménytelenség is társul.

a) A pokol a szomjazás és szenvedés helye: A gazdag ember így kiált Ábrahámhoz (Lk 16): „Könyörülj rajtam, és küldd el Lázárt, hogy ujjá hegyét mártsa vízbe, és hűsítse meg a nyelvemet, mert igen gyötörődöm e lángban” (Lk 16,24). Ezzel ellentétben Jézus ezt mondja: „Aki énhozzám jön, nem éhezik meg, és aki énbenem hisz, nem szomjazik meg soha” (Jn 6,35).

b) A pokol az emlékezés helye: Földi életünkre a halál után is emlékezünk. A kárhozat helyén a gazdag ember emlékszik fivéreire, akik ugyanolyan istentelen életet élnek, amilyet ő élt. Számára világos, hogy ő már nem figyelmeztetheti őket, így Ábrahámhoz fordul, hogy bízta meg Lázárt: „Akkor arra kérek, atyám, hogy küldd el őt apám házához; mert van őt testvérem, beszéljen a lelkükre, nehogy ők is ide kerüljenek, a gyötrelmem helyére” (Lk 16,27-28). Ábrahám így válaszol neki: „Van Mózesük és vannak prófétáik, hallgassanak azokra” (Lk 16,29). A dolog annyiban is marad: Senki sem térhet vissza a halottak közül, hogy figyelmeztesse a rokonait. Az egyetlen dolog, ami megmutatja az utat a szabadulás felé, Isten Igéje – a Biblia!

c) A pokol a sötétség helye: Ebben az életben sok dolognak örülünk, amit szemünkkel és fülünkkel érzékelünk. Amikor 1996. július 19-én Atlantában

megnyitották az olimpiai játékokat, 83 000 ember láthatta élőben a százéves jubileumi játékok színpompás megnyitó ünnepségét, és világszerte 3,5 milliárd ember követte a televízióban a négyórás show-műsort. A megnyitó ünnepség egy operaelőadásra hasonlított hangokban és színekben, 5 500 közreműködővel. Vajon miért voltak készek a nézők ilyen messzire elutazni, és több mint 1000 márkát fizetni egy belépőjegyért? Nyilván valami különlegeset akartak látni, hallani és átélni. A menny is úgy tekinthető, mint a szépség és a nagyszerűség elképzelhetetlen fokozása, azzal a különbséggel, hogy ott nincs óra, amely a végét jelezné. Ezzel ellentétben a pokol a sötétség helye – a szem és a fül számára nincs többé semmilyen pozitív élmény. Máté evangéliuma 25,30 versében ezt mondja Jézus: „A haszontalan szolgát pedig vessétek ki a külső sötétségre: ott lesz majd sírás és fogcsikorgatás.”

A Biblia olvasásakor feltűnik, hogy senki sem prédikált olyan behatóan, olyan részletesen és olyan gyakran a pokolról, mint Jézus. Miért tette

ezt, hiszen senki más nem szerette annyira az embereket, mint ő? Éppen az emberek iránti nagy szeretete készítette arra, hogy óvja őket ettől a valóban létező helytől: „Ha a jobb szemed visz bűnre, vágd ki, és dobd el magadtól, mert jobb neked, ha egy vész el tagjaid közül, mintha egész tested vettetik a gyehennára” (Mt 5,29). A Hegyi Beszédnek e szavaival Jézus nyomatékosan figyelmeztet minket, nehogy mi is arra a helyre kerüljünk. Máté evangéliumának 18,8 versében ugyanezt az igencsak radikális nyomatékosítást érezzük: „Ha egyik kezed vagy lábad botlásodat okozza, vágd le és dobd el magadtól: jobb neked, ha csonkán vagy sántán mégy be az életre, mint ha két kézzel vagy két lábbal vettetel az örök tűzre.”

Ezek az Úr Jézus szájából elhangzó figyelmeztető szavak döntően meghatározták a jelen könyv célját. Remélem, hogy e könyv minél több embert óv meg a pokoltól, és nyer meg a mennynek. Hogy ez a gyakorlatban miként történik, azt a második részben részletesen tárgyaljuk.



A szív

– több mint egy technikailag zseniálisan megtervezett szivattyú

Tudtat-e, hogy az emberi szív naponta 100 000-szer ver, tehát 70 év alatt 2,5 milliárdszor? Ezalatt megtölthetne vérrrel egy felhőkarcolót. A vér az artériák, vénák és hajszálerek 2 500 km hosszú, sűrűn szétágazó hálózatában – ez megfelel a Párizs–Moszkva távolságnak – áramlik a testünkön keresztül.

A szívnek az a feladata, hogy megfelelően ellássa vérrrel az összes működő szervet. Ehhez szállítóteljesítményt az aktuális vérigénynek megfelelően kell változtatnia. Ha nő a vérigény, a szívverési térfogat és a szívfrekvencia (pulzus) növelésével reagál. A **szívverési térfogat** definíció szerint az egy kamra által szívverésenként kilökött vértérfogat (felnőtteknél ez nyugalmi állapotban kb. 70 cm³). Így percenként 70 szívverés esetén a naponta szállított vérmennyiség 7 000 liter. Ez 40 teletöltött fürdőkádnak felel meg.

Szívünk egy karbantartást nem igénylő szivattyú, amely (általában) pótalkatrészek nélkül egy egész életen át működik. A szív a véráramlás központi keringető szivattyúja. Változó terhelés esetén a vérkeringésnek a szív működésével szemben támasztott követelményei nagy alkalmazkodóképességet feltételeznek. Például nehéz fizikai munka esetén az egy szívkamra által percenként továbbított vértérfogat 5 literről csaknem 30 literre nőhet. A percenként szállított vérmennyiségre van egy speciális szakkifejezés – ez a **szív-perctérfogat**. Ezt általában liter per percben adják meg. A bal és a jobb szívfél ugyanazt a vérmennyiséget szállítja. Ha nem így lenne, az egyik vérkörben gyorsan torlódás keletkezne, míg a másik vérhiányban szenvedne.

A szív teljesítménye kb. 1 Nm/s¹. A technikai erőgépeket az ún. **teljesítménysúlyai** jellemzik. Ez az érték azt fejezi ki, mennyi súly szükséges

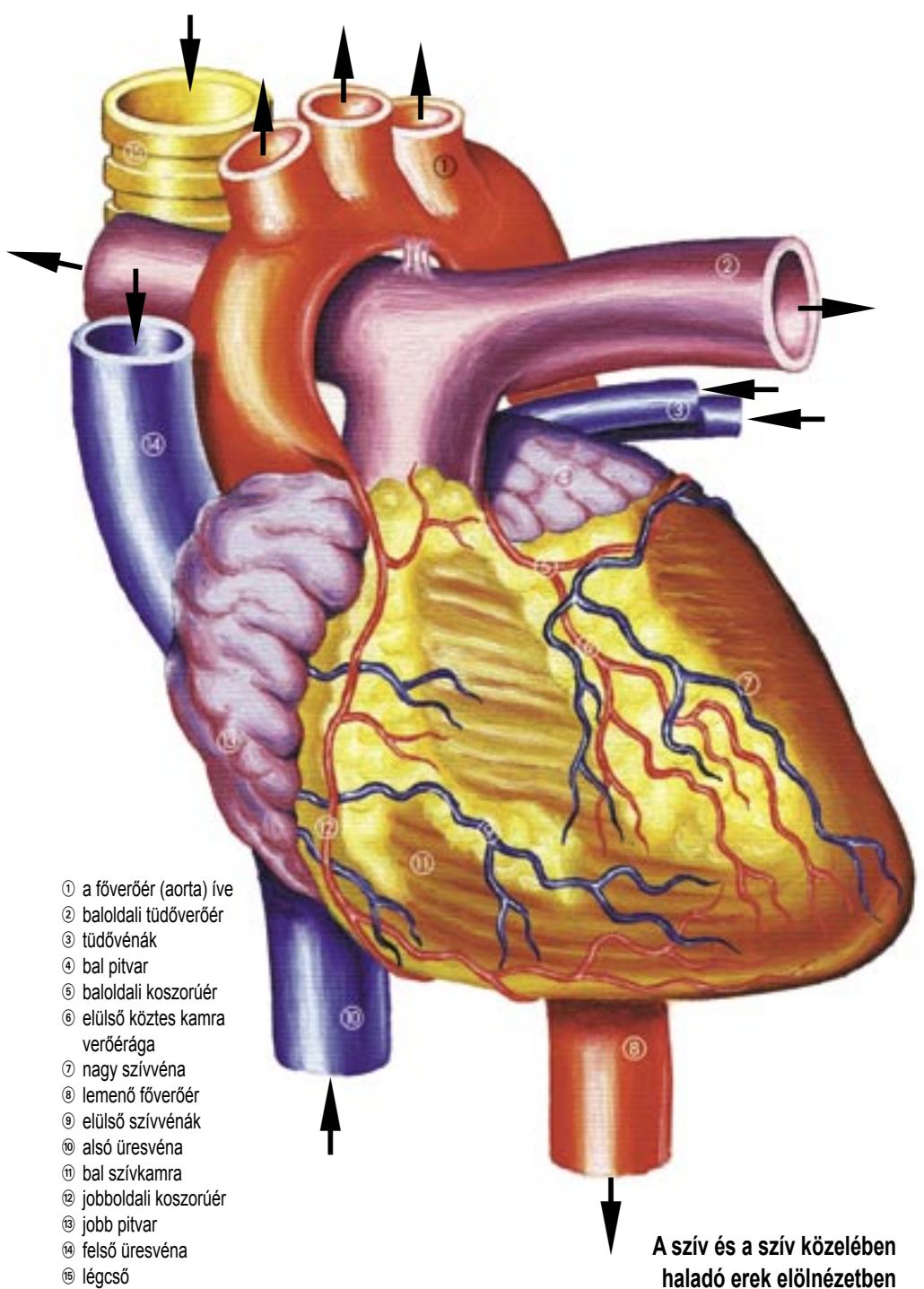
egységnyi teljesítmény (pl. 1 kW) kifejtéséhez. A szív súlya 0,3 kg, teljesítménysúlya tehát 300 g/(1 W) = 300 g/W = 300 kg/kW. A technikai motoroknál ez az érték jóval kisebb, vagyis a technikai gépeknek kisebb tömegre van szükségük ugyanakkora teljesítmény kifejtéséhez:

elektromotor (1500/min; 1 kW)	15 kg/kW
dízelmotor (nagy hajó)	60 kg/kW
dízelmotor (teherautó)	6 kg/kW
Otto-motor (személyautó)	1,6 kg/kW
könnyűszerkezetes Otto-motor (repülőgépek)	0,6 kg/kW

Testi munka közben a szív teljesítménye jelentősen növekedhet, és teljesítménysúlya megközelítheti a technikai szivattyúkét.

A szív izmos, üreges szerv, és egy kötőszöveteket tartalmazó térben helyezkedik el a gerincoszlop és a mellcsont között. Teljesen beburkolja a szívburkol, amely a mellhártyaüregek, a rekeszizom és a nagy erek között feszül. A szív mérete normális esetben az összeszorított ököl másfélszeresének felel meg. Egy edzett szív persze ennél lényegesen nagyobb lehet. A szív normális súlya 300 és 350 gramm között van; ez a test súlyának kb. 0,5 százaléka. Alakja egy lekerekített kúphoz hasonlít, amelynek alapfelületét szívalapnak (bázis) nevezik. A szív válaszfala a szívet egy a tüdő vérkeringését szolgáló jobb, és egy a test vérkeringését szolgáló bal félre osztja. A jobb szív fogadja az egész testből érkező, oxigénben szegény (vénás) vért, és továbbítja a tüdő felé (2-es, 6-os, 7-es és 8-as út az 51. old. ábrán). Itt ismét feldúsul oxigénnel, majd visszajut a bal szívfélbe. Innen a vér eljut a test különböző szerveihez (1-es, 3-as, 4-es és 5-ös út az 51. old. ábrán).

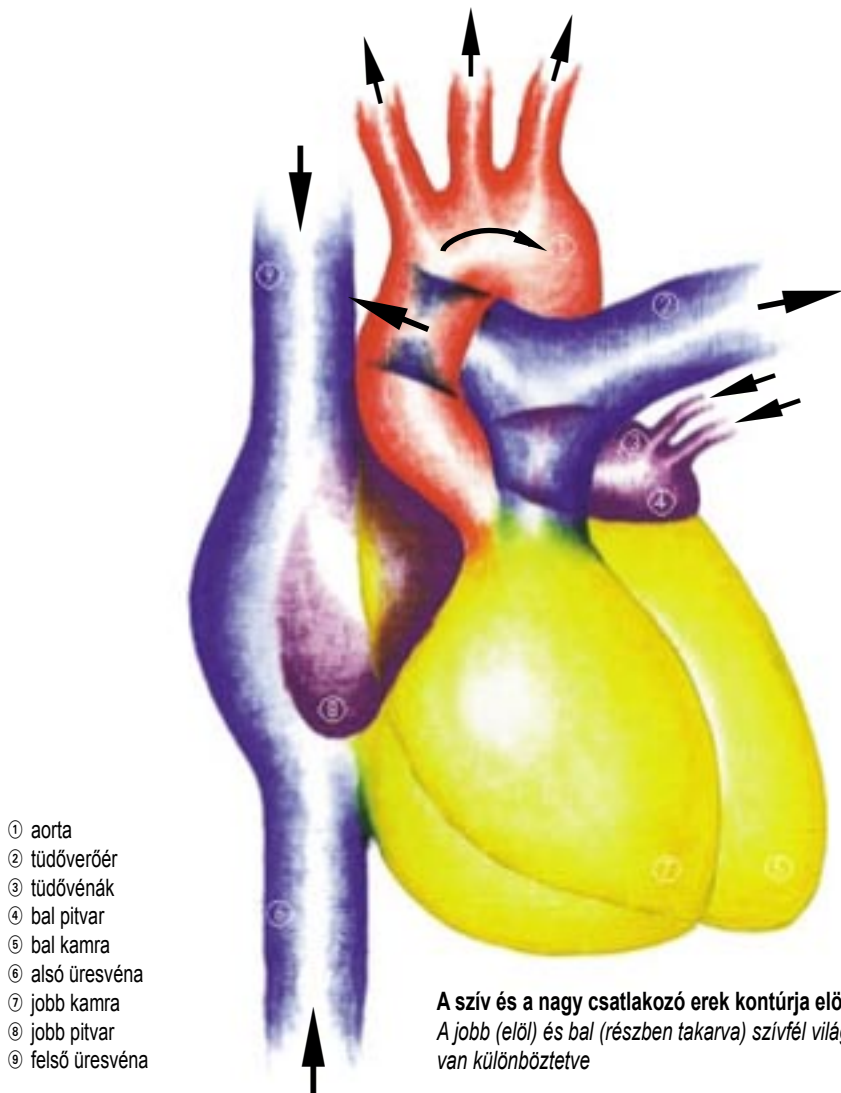
¹ Teljesítmény: A teljesítmény egysége a nemzetközi SI rendszerben a newtonméter per másodperc (Nm/s). A Nm/s egyenértékű az elektromos teljesítmény egységével, a wattal (W), illetve a joule/másodperc (J/s) termikus egységgel. A teljesítményre tehát érvényes: 1 Nm/s = 1 W = 1 J/s.



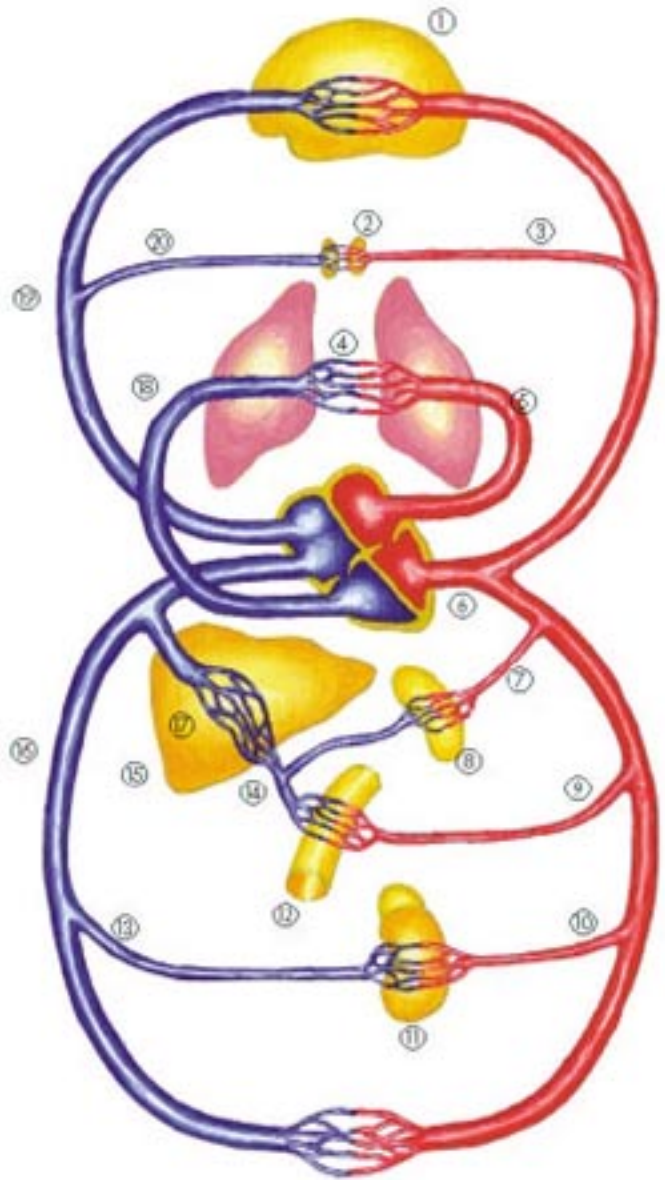
Az erek elnevezése (artériák, ill. vénák) nem a vér minőségére utal, hanem az áramlás irányára. A vénák a vért a szívhez vezetik, az artériák pedig elvezetik a szívtől. A nagy testi vérkörben az artériák oxigéndús, a vénák pedig oxigénszegény vért szállítanak. A kis tüdővérkörben pont fordítva van. Bár a szív tele van vérrel, saját erekre is szüksége van. A szív koszorúerek (coronáriák) beborítják a szív felszínét, szétágaznak, és behatolnak a mélybe. A vénák ismét összegyűjtik a szív hajszálereinek vérét,

és a koszorúvénákon keresztül visszavezetik. Ez a vérkör a legrövidebb az emberi szervezetben.

Kívülről szemlélve a szív elülső falát lényegében a jobb kamra alkotja. Jobbról csatlakozik hozzá a jobb pitvar, melybe a felső és alsó üresvéna (*vena cava superior* és *vena cava inferior*; lat. *vena* = ér, lat. *cava* = üreg) torkollik. A bal kamrából kiinduló testi verőér (aorta) jobbra fölfelé halad, majd egy ívben (aortaív) fölülről megkerülve a jobb kamrából



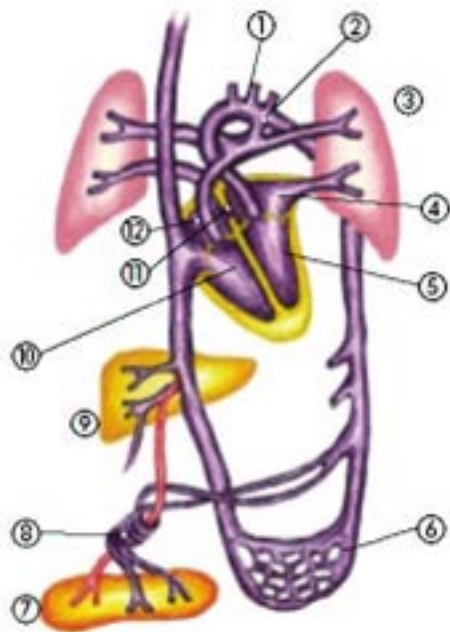
A szív és a nagy csatlakozó erek kontúrja előlnézetben
A jobb (elől) és bal (részben takarva) szívfél világosan meg van különböztetve



- ① agy
- ② pajzsmirigy
- ③ pajzsmirigy-artéria
- ④ a tüdő vérköre
- ⑤ tüdővéna
- ⑥ aorta
- ⑦ lépartéria
- ⑧ lép
- ⑨ felső belfodri artéria
- ⑩ veseartéria
- ⑪ vese
- ⑫ bél
- ⑬ vesevéna
- ⑭ kapuér
- ⑮ máj
- ⑯ alsó üresvéna
- ⑰ májvéna
- ⑱ tüdőartéria
- ⑲ felső üresvéna
- ⑳ pajzsmirigy-véna

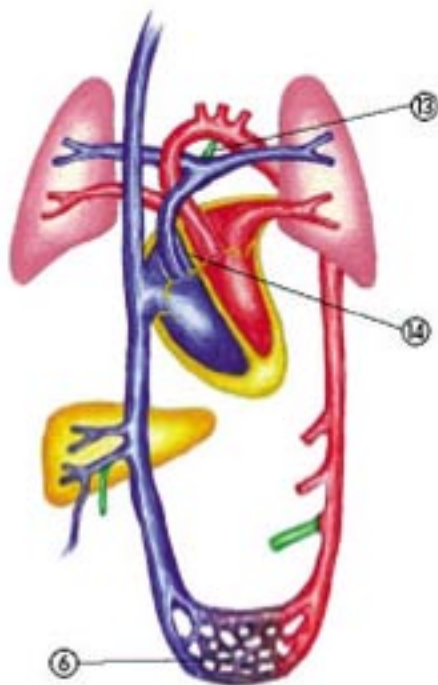
A szív és a vérkörök

A két szívfél összeköttetésének sematikus ábrázolása a kis és nagy vérkörrel (a tüdő, ill. a test vérköre)



A magzat vérkeringése

- ① aortaív
- ② verőér-járat (ductus arteriosus)
- ③ tüdő
- ④ bal pitvar
- ⑤ bal kamra
- ⑥ a test hajszálerei
- ⑦ méhlepény (placenta)
- ⑧ köldökzsinór-erek
- ⑨ máj
- ⑩ jobb kamra
- ⑪ pitvar-válaszfallyuk (foramen ovale)
- ⑫ jobb pitvar
- ⑬ zárt ductus arteriosus
- ⑭ zárt foramen ovale



Az újszülött vérkeringése

A születés előtti vérkeringés (baloldali képrész, magzati vérkeringés) lényegesen különbözik az újszülött vérkeringésétől (jobboldali képrész, születés utáni vérkeringés). Mivel a magzat tüdeje nem kap levegőt, a vért a tüdők kiiktatásával, rövidere zárva kell elvezetni. A vér nagy része a pitvar-válaszfalon levő lyukon (foramen ovale) keresztül a jobb kamrából közvetlenül a bal kamrába jut, és így megkerüli a tüdő vérkörét. A vérnek az a része, mely a jobb kamrán keresztül a truncus pulmonalisba jut, egy másik rövidere záráson (ductus arteriosus) keresztül az aortába folyik, és így szintén megkerüli a tüdő vérkörét. A születés előtti vérkeringésnél a szükséges gázcsera a méhlepényben (placenta) történik. A két köldökartérián (aa. umbilicales) keresztül oxigénben szegény vér áramlik a méhlepényhez, és a köldökvenán (v. umbilicalis) keresztül oxigénnel dúsított vér áramlik vissza a gyermeki szervezetbe. A születés után a tüdők megnyílnak, és az erősen megnövekedett vérkeringés folytán létrejön a tüdő vérköre. Egyidejűleg bezárul a foramen ovale és a ductus arteriosus. Ezzel befejeződik a két vérkör sorba kapcsolása.

kiinduló tüdőartériát (a. pulmonalis = truncus pulmonalis), a szív mögött lefelé kanyarodik.

A szív szivattyú-hatása a szívkamra (*ventriculus*; lat. *ventriculus* = kis gyomor; szívkamra) elernyedésének (*diasztolé*; gör. *diasztolé* = kitágulás) és összehúzódásának (*szisztolé*; gör. *szisztolé* = összehúzódás) ritmikus váltakozásán alapszik. A diasztolés fázis-ban a kamrák megtelnek vérrel, a szisztolés fázisban pedig kilökik a vért a csatlakozó nagy artériákba.

A vér visszaáramlását a szívbillentyűk szelephatása akadályozza meg. A négy szívbillentyű kötőszöveti rostgyűrűkben van rögzítve, és közelítőleg egy síkban, a szelepsíkokban helyezkednek el.

Ha a szív percenként 70-szer ver, és minden alkalommal 70 cm³ vért lök ki a testi vérkörbe, akkor ebből az 5 literes (70 x 70 = 4 900 cm³) szív-perctérfogatból kiszámítható a testben keringő teljes vérmennyiség. Testi munka közben az izmoknak intenzívebb vérellátásra van szükségük. Ilyenkor nő a szállított vérmennyiség és a vérnyomás. A szív-perctérfogat akár 25 liter/perc értékre is felmehet; vagyis a szív a normális vérmennyiséget percenként ötször keringeti át. A szív például úgy alkalmazkodik ehhez, hogy a szívverési térfogat 70-ről 140 cm³-re nő, vagyis megduplázódik, a szívverési frekvencia (pulzus) pedig rövid időre 180/percre nő (140 x 180 = 25 200 cm³ = 25 liter). Az emberi szív morfológiailag és funkcionálisan Teremtőjének mesterműve. A vérkeringés központjaként minden igényre reagál, még ha az testünk legeludugottabb zugából érkezik is. A nagyobb erek – az ütőerek és vénák – tisztán szállítási útvonalak, míg a hajszálerek vagy kapillárisok a tulajdonképpeni ellátási útvonalak. Ebben a jól kigondolt közlekedési hálózatban a verőerek egyre jobban szétágaznak, és ellátják vérrrel a hajszálerek egész hálózatát, amelyek aztán ismét egyre vastagabb vénákká egyesülnek.

Amint az alábbi táblázat mutatja, a szívnek 1,2 milliárd hajszáleret kell ellátnia, amelyek összhosszúsága 1 200 km.

Erek típusa	Számuk	Össz-hosszúság m-ben	Össz-keresztmetszetük cm ² -ben	Átmérőjük mm-ben
aorta	1	0,4	0,8	10,0
nagy artériák	40	8	3	3,0
artéria-ágak	600	60	5	1,0
artéria-ágaskák	1 800	18	5	0,6
arteriolák	40 000 000	80 000	125	0,02
kapillárisok	1 200 000 000	1 200 000	600	0,08
venolák	80 000 000	160 000	570	0,03
véna-ágaskák	1 800	18	30	1,5
véna-ágak	600	60	27	2,4
nagy vénák	40	8	11	6,0
üresvéna (vena cava) (superior és inferior = felső és alsó)	2	0,4	1,2	12,5

Vérnyomás: Azt a nyomást, amelynek ellenében a bal szívkamrának ki kell löknie a vért, *artériás vérnyomás*nak nevezzük. Az ekkor keletkező nyomáshullámot mint pulzushullámot kitapinthatjuk az ujjunkkal egy bőrfelszíni artéria fölött. Az artériás vérnyomás egy állandóan változó mennyiség, mely egy maximális (szisztolés vérnyomás; a kilökési fázis csúcspontján) és egy minimális (diasztolés vérnyomás; az aortabillentyű nyitásakor) érték között ingadozik. A *szisztolés vérnyomás* normális értéke 120 (a hagyományos Hgmm egységben megadva; 16 kPa-nak felel meg¹), a diasztolés vérnyomásé pedig 80 (= 10,7 kPa).

Egy emberi embrió szíve már 25 nappal a petesejt megtermékenyülése után verni kezd. A szív mérete ekkor csupán 2,5 mm, az egész csíráé az

¹ **Nyomás:** A nyomás SI egységét pascal (*Blaise Pascal* francia matematikusról és fizikusról (1623-1662) nevezték el). A mértékegység jele Pa, amelyre érvényes: 1 Pa = 1 N/m² = 1 kg/(m · s²). A légnyomás megadására korábban használt Hgmm (higanymilliméter) egységet a Mérésügyi Világszervezet 1954-ben így definiálta: „Egy Hgmm az a nyomás, amelyet egy 1 mm magas higanyoszlop 0°C hőmérsékleten, a normál nehézségi gyorsulás (9,80665 m/s²) helyén kifejt.” Az átszámításra érvényes: 1 Hgmm = 133,332 Pa; 1 kPa = 1000 Pa. Az orvostudományban történelmi és gyakorlati okokból a régi egységet használják.

anyaméhben pedig csupán 6 mm. A felnőtt ember szívének átlagos súlya 320 g (férfiaknál) ill. 270 g (nőknél). A szívnek szigorú funkcionális szétválása egy jobb (vénás) és egy bal (artériás) félre csak a születés után jön létre. A magzatnál (*foetus*; lat *foetus* = nemzés, szülés; med.: az embrió elnevezése a terhesség negyedik hetétől) a szív két pitvara még csak a *foramen ovalén*¹ keresztül van nyitott kapcsolatban egymással.

Tudtat-e, hogy születés után a magzati szív működésének hirtelen átállása megy végbe? A magzati szívnél a két szívfél párhuzamosan van kapcsolva. A pitvarok és a kamrák a magzatnál egyetlen üreges izomként működnek. A vér oxigénnel való dúsítása a placentában (méhlepény) történik. A még funkció nélküli tüdő csak kevés vért igényel, ezért a véráram felosztását tekintve egy mellékáramkörben van (párhuzamos kapcsolás). A születés után a két szívfél egymás után kapcsolódik (soros kapcsolás). Az átkapcsolás a tüdő áramútjának megnyílása, és a bal és jobb pitvar közötti foramen ovale valamint az aorta és az *a. pulmonalis* közötti *ductus Botalli*² elzáródása által történik. A vérkeringésnek a két szívfél párhuzamos magzati kapcsolásáról soros kapcsolásra való átállításával a Teremtő hozzáigazította a szívet az új helyzethez.

A szív és a Biblia: A szív a vérkeringés központi szerve. A szív szabályos verésétől függ az életünk. Tehát egyenesen az élet hordozója, és az összes létfontosságú szervet képviseli. A Biblia szimbolikus nyelven a szív az emberi személyiség lényegét és magját jelképezi. A Biblia a levertséget (Zsolt

34,19), a szomorúságot (Jn 16,6), az ijedséget (Jn 14,1), a bánatot és a félelmet (2Kor 2,4), de az örömet is (Jn 16,22) a szívnek tulajdonítja, mint az élet lelki központjának. Az ember a szívében tervez (Péld 16,9), ott vannak az akarat és az elszántság gyökerei (Neh 3,38), és a szívében kap helyet a többi ember (2Kor 7,3). A bölcsesség és a hűség, de a balgaság is a szívben lakozik (1Kir 3,12; Zsolt 14,1; Péld 22,15), itt van a központja a személyes vonzalomnak (1Sám 18,1) és gyűlöletnek (3Móz 19,17), és az engedelmességről vagy engedetlenségről hozott döntéseket (Csel 7,39) is a szívnek tulajdonítják, mint az érzelmek jelképes helyének. Miként az orvos elkészít egy elektrokardiogramot (EKG), hogy értékelje a szív működését, úgy készít Isten rólunk lelki EKG-t. Elvégzi a szív alkalmassági vizsgálatát: „Az ezüsthöz tégely kell, az aranyhoz olvasztó kemence, de a szívek vizsgálója az Úr” (Péld 17,3). Csak egyvalaki ismer minket igazán, ezért imádkozik így a zoltárszerző: „Vizsgálj meg, Istenem, ismerd meg szívemet! Próbálj meg, és ismerd meg gondolataimatl” (Zsolt 139,23).

Idézetek:

Francia közmondás: „Nincs szívünknek olyan titka, amit viselkedésünk el ne árulna.”

Kínai közmondás: „A mély szakadékok kitölthetők, az ember szíve azonban soha.”

Héber közmondás: „Akinak szűk a szíve, annak széles a nyelve. Minden fájdalom jobb a szív fájdalmánál.”

¹ **Foramen ovale** (lat. *foramen* = lyuk): a szívpitvar válaszfalában levő nyílás a magzatnál.

² **Ductus Botalli** (lat. *ducere, ductum* = húzni, vezetni; ductus = összekötőjárat; *Leonardo Botalli* (1530–1571) olasz orvos: ductus Botalli = ductus arteriosus = összeköttetés a tüdőartéria és az aorta között a magzatnál.



A vér

– univerzális szállítóeszköz

A vér (lat. *sanguis*; gör. *haima*) a test folyékony¹ szállítóeszköze, amely keringése közben több fontos funkciót lát el.

1. Légzési funkció: A vér oxigént szállít a tüdőkből a szövetekbe, és ott átadja nekik. A szövetekből viszont széndioxidot szállít a tüdőbe, hogy azok kielegezzék. Ezt az életfontosságú funkciót főként a vörös vértestek látják el.

2. Táplálási funkció: Testünk sejtjeit folytonosan el kell látni energiával és nyersanyagokkal. A tápanyagoknak az egyes sejtekhez való eljuttatásában a vérnek döntő szerepe van. A táplálékból kinyert termékeket a vér az emésztőrendszerből, főként a vékonybélből veszi át. A vékonybél 5-7 méter hosszú szakasza felületének nagyságát tekintve még a tüdőt is felülmúlja. Ha a vékonybél összes kitüremkedésével együtt kiterítenénk, egy tenispályánál is nagyobb terület borítana be. A vér a vékonybélből felszívja a vízben oldott tápanyagokat, és egy gyűjtővezetékén (kapuér, *vena portae*) keresztül a májhoz vezet. A májban, testünk legnagyobb belső szervében, amely kb. 100 000 hatszögletű foltcscából (*hepaton*; gör. *hepar* = máj) áll, végbemegy az anyagcsere nagy csodája. A foltcscákban levő májsejtek páratlan vegyi üzemet alkotnak. A cukrokat, zsírokat, fehérjéket és

egyéb hasznos anyagokat átalakítják, tárolják, újra felhasználják vagy felszabadítják. A szív által kilökött vérnek kb. 30 százaléka áthalad a májon. A máj elhagyása után a vér szétosztja a tápanyagokat az egész szervezetben.

A vérnek még egy fontos funkciót kell ellátnia: A főleges tápanyagokat egy tápanyagraktárba szállítja, és ha igény van rá, innen az aktív sejtekhez viszi.

3. Kiválasztási funkció: A sejtek anyagcseréjének végtermékei az intercelluláris (sejtközi) térbe, majd onnan a vérbe diffundálnak. A kiválasztó szervek, elsősorban a vesék azután kiszűrik őket (*exkrétum* = a test által kiválasztott értéktelen anyagcseretermék, mint a vizelet, ürülék, verejték).

4. A koncentrációk szabályozása: Az állandó belső környezet (az oldott anyagok állandó koncentrációja, állandó hőmérséklet, sav-bázis egyensúly) a sejtek optimális működésének alapvető feltétele. Bizonyos szervek állandóan ellenőrzik, és ha szükséges, korrigálják a vérnek e környezeti értékeit. A sejtközi folyadékok állandó összetételét a vérrel történő cserefolyamatok biztosítják.

5. Hőmérsékletszabályozás: A normál testhőmérséklet kb. 37°C; ezen a hőmérsékleten zajlanak optimálisan a testi folyamatok. A szervezetben hőfelesleg keletkezik. A víznek, a vér fő alkotórészének nagy a fajhője, ezért a vér nagy hőkapacitással rendelkezik. Ezenkívül a vér áramlása miatt lényegesen nagyobb a hőtáadás, mint nyugvó folyadékban. Egyrészt a vér felveszi a főleges hőt, és a légzőszerveken és a test felületén keresztül leadja; másrészt a vérkeringés arról is gondoskodik, hogy a szervezet minden pontja megkapja a szükséges hőt.

6. Hormonszállítás: A vér a test hatóanyagainak szállítására is szolgál, amelyeket képződésük vagy tárolásuk helyén vesz fel. Így például a belső elválasztású mirigyek (az ún. endokrin mirigyek; gör. *endon* = belül; *krinein* = elválaszt) különféle hormonokat (gör. *horman* = serkent, ösztönöz) termelnek. Sok életfolyamatot a véráram által

¹ Térfogatmértékek: Ebben a fejezetben több helyen előfordulnak térfogatadatok. Ezért itt felsoroljuk a szokásos térfogategységeket, és megadjuk az átszámításukat:

1 köbméter = 1 m³ = 1000 dm³ = 1000 liter

1 köbdeciméter = 1 dm³ = 1000 cm³ = 1 liter

1 köbcentiméter = 1 cm³ = 1000 mm³ = 1 milliliter

1 köbmilliméter = 1 mm³ = 10³ µm³

1 köbmikrométer = 1 µm³ = 1 milliárdod mm³

1 liter = 1 l = 1 dm³ = 1000 cm³ = 1000 ml = 100 cl

1 centiliter = 1 cl = 10 ml

1 milliliter = 1 ml = 1 cm³ = 1000 µl

1 mikroliter = 1 µl = 1 mm³

szállított specifikus anyagok szabályoznak. Ezek a hormonok. Ezeket bizonyos szövetek vagy mirigyek termelik, leadják a vérnek, amely a gyakran távoli, specifikus szövetekhez vagy szervekhez szállítja őket, hogy ott kifejtsek a szervezet működéséhez szükséges hatásukat. A vérben elenyészően kis mennyiségben fordulnak elő. Íme néhány hormon: *adrenalin* – a szimpatikus idegrostok ingerlésekor keletkezik, érszűkítő hatású; *renin* és *angiotenzin* – a vérnyomás szabályozásában van fontos szerepük; *hisztamin* – fontos szerepe van az antigén-antitest reakciók lefolyásában; *szomatotropin* – növekedési hormon; *inzulin* – a bélből felvett és a testben szintetizált glukóz felhasználását szabályozza; *férfi és női nemi hormonok*; *kortizon* – többek között az immunválaszt szabályozza; *pajzsmirigy-hormonok* – hő- és anyagcsere-szabályozás.

7. Védelmi funkció: A fehér vérszettek és bizonyos kémiai alkotórészek – a vér antitestjei – védik a testet a mérgektől vagy a behatoló mikroorganizmusoktól.

8. Alvás: A véráramlás nélkülözhetetlen védelmet nyújt a vérvesztés ellen, és a sérüléseknél kijavítja az ereket.

A vérnek tehát rendkívül fontos, sőt életfontosságú funkciói vannak. A vérkeringés ellátja a sejteket a táplálékból kivont tüzelőanyagokkal, oxigénnel, vitaminokkal, hormonokkal és hővel. Ugyanakkor elszállítja a sejtektől az anyagcsere-termékeket és a fölösleges hőt. A vér egész életünkön keresztül szünet nélkül áramlik, de nem valamilyen gyűjtőhely felé, hanem egy végtelen ciklusban, a vérkeringésben. A vérkeringési rendszer központja a szív, amely minden másodpercben megtelik vérrrel, hogy aztán ismét kilökje azt magából.

A vér összetétele: A vér 56 százalékban folyékony alkotórészekből (vérplazma) áll, és 44 százalékban alakos alkotórészekből (vértestek vagy vérszettek). A vértestek három típusát különböztetjük meg:

- Vörös vértestek (= *eritrociták*; gör. *erüthrosz* = vörös; *kütoosz* = üreg, boltozat).

Sűrűségük: 4,5 – 5 millió 1 mm³ vérben.

- Fehér vérszettek (= *leukociták*; gör. *leukosz* = világos, fénylő, fehér).

Sűrűségük: 4000–10000 1 mm³ vérben.

A fehér vérszetteknek három típusa van: limfociták (30%), granulociták (66%) és monociták (4%).

- Vérolemezek (= *trombociták*; gör. *trómbosz* = alvadt vértömeg).

Sűrűségük: 150 000–350 000 1 mm³ vérben



vörös vértest

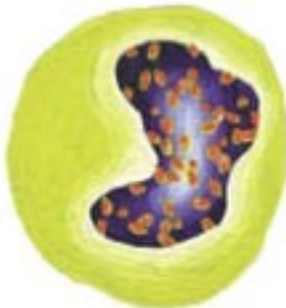
Vörös vértestek: Tudtad-e, hogy minden egyes emberi vércseppben 250 millió vörös vértest van? Kb. 120 napos élettartama alatt ez a nagymértékben specializálódott szállító hajócska rendkívül fontos feladatot tölt be: 175 000-szer vesz fel ill. ad le oxigént, valamint szén-dioxidot. A vörös vértestek mérete alig egy ezredmilliméter. Ha a kb. 5 liternyi vérben található mind a 25 billió eritrocitát egymás mellé helyeznénk, (férfiak esetén) 3800 négyzetméteres területet fedhetnénk le velük. Ez több mint egy fél futballpálya területe. Az emberi eritrociták lapos, kerek, közepükön mindkét oldalon belapult, mag nélküli tárcsák, amelyek legnagyobb vastagsága a szélükön csupán 2 µm, és amelyek közepes átmérője 7,5 µm (normocita). Keresztmetszetük súlyzó alakú, amely közepén 1 µm vastag. A vörös vértesteknek azért ilyen a formája, hogy a diffúzióhoz minél nagyobb felület álljon rendelkezésre. Ez a sajátos forma egy másik szempontból is optimális: Az

eritrociták könnyen deformálhatók a szűk és görbült kapilláriszakaszokban. Még olyan erekbe is behatolhatnak, amelyek belső átmérője kisebb az eritrociták közepes átmérőjénél. Egy vörös vértest térfogata $90 \mu\text{m}^3$. Ha gömb alakú lenne, felülete $97 \mu\text{m}^2$ lenne, a bikonkáv tárcsaforma azonban $140 \mu\text{m}^2$ -re növeli a tényleges felületét.

rendelkezik, hogy a tüdő hajszálereiből felvegye az oxigént, majd később a szövetek hajszálereiben ismét leadja. Ezenkívül a hemoglobin képes megkötni, majd a tüdőben ismét felszabadítani a sejtek anyagcseréjében keletkező szén-dioxid egy részét. A hemoglobin tehát központi helyet foglal el a légzési gázok szállítási láncában. A víz mellett a hemoglobin teszi ki az eritrociták tömegének nagy részét. Nedves súlyuk 34 százaléka a hemoglobin fehérjetestekre esik.



neutrofil granulocita



monocita



bazofil granulocita

Az eritrocitáknak nincs sejtmagjuk, ezért nem képesek osztódásra. Ez azt jelenti, hogy élettartamuk során az egész eritrocita-állományuk meg kell újulnia. Az újraképződés (= *eritropoézis*; gör. *poiészisz* = létrehozás, cselekedet) a csontvelőben történik. Ez a folyamat figyelemre méltó: 24 óra alatt a 25 billió vörös vértest kerekén 0,9 százaléka újul meg. Ez azt jelenti, hogy az újraképződési sebesség percenként 160 millió, azaz naponként 230 milliárd. Ezt a roppant teljesítményt csak akkor fogja fel az ember, ha a képződő mennyiséget átszámítja másodpercre – ez még mindig 2,7 millió!

A vér egyik legfontosabb feladata, hogy a tüdőben felvett oxigént a szervekhez és szövetekhez, az ott képződő szén-dioxidot (CO_2) pedig a tüdőhöz szállítsa. A vérnek ezt a funkcióját lényegében az eritrociták látják el. A bennük levő vörös vérfesték, a **hemoglobin** (jele: Hb) azzal a képességgel

A különféle vérsejtek: A vérsejtek egy közös őssejtből, a *hemocitoblasztból* képződnek a vörös csontvelőben, és bizonyos érési idő után kimosódnak a perifériás vérbe. A limfociták kivételével, amelyek a limfatikus (nyirok-) szervekben is szaporodnak, a vérsejtek egész életünkben a vörös csontvelőben termelődnek.

Egy sejtben 32 pg (1 pikogramm = 10^{-12} g) hemoglobin van, és ez kb. 300 millió molekulát jelent. Az eritrociták száraztömegének 95 százalékát a vörös vérfesték teszi ki. Figyelemre méltó, hogy a sejtenkénti 32 pg a felnőtt szervezetben csaknem állandó, ami az állatvilágban is érvényes. A vértérfogatra vonatkoztatott Hb-mennyiség felnőtt nőknél kb. 140 g/l, férfiaknál 160 g/l. Eszerint

5-6 liter vér esetén kb. 700-960 g Hb áll a test rendelkezésére. Mivel a Hb 0,334% vasat tartalmaz, 3 gramm vas (a test teljes vastartalmának 70%-a) van benne lekötve.

A Hb-molekulák mindegyike egy-egy összetett fehérjéttest. Egy fehérjekomponens, a *globin* (lat. *globus* = gömb) alkotja, amely négy darab, egy-

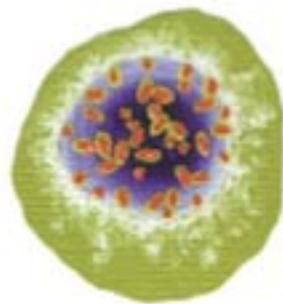
(hematin) oxidálódik, amely többé nem képes oxigént megkötni. Ezt a súlyos következményekkel járó reakciót a Teremtő azáltal akadályozza meg, hogy a globin-lánc védőpalástot alkot. A láncoknak még egyéb fontos funkcionális tulajdonságai is vannak: Egyrészt az oxigén megkötése megfordítható, mivel nem kémiai értelemben vett kötésről van szó, amelynek felbontásához



eozinofil granulocita



vérlemezkék (trombociták)



kis limfocita

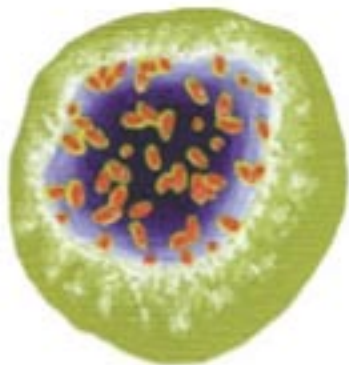
egy festékanyag-komponenssel – a vastartalmú hemmel – rendelkező polipeptid-láncból áll. A négy lánc miatt a fehérje egy fehérje-tetramer (gör. *tetra* = négy). E fehérjeláncok közül kettő 141 aminosavból (α -láncok), a másik kettő pedig 146 aminosavból (β -láncok) áll. A felnőttek normál hemoglobinjának pontosabb jelölése ezért $Hb\alpha_2\beta_2$ vagy HbA (A a latin *adultum* = felnőtt szóból). Az aminosavak pontos sorrendje a láncokban döntő jelentőségű a globin-molekulák térszerkezete szempontjából. Már csekély eltérések is súlyos működési zavarokhoz vezetnek. A hem kémiaiilag négy, metin-hidakkal ($—CH=$) összekötött pirrol-gyűrűből áll, és központi atomként egy két vegyértékű vasatomot tartalmaz. Ez a vasatom oxigént tud megkötni anélkül, hogy a vas vegyértéke változna. Csak álmélkodhatunk a Teremtő által megalkotott kémiai szerkezeten, ha meggondoljuk a következőt: Normális körülmények között a *szabad hemben* levő vas oxigén és víz jelenlétében azonnal három vegyértékű vassá

a felhasználás helyén energiára lenne szükség, másrészt az oxigén megkötése változtatható, ami lehetővé teszi a perifériás szervek oxigénellátásának szabályozását a változó fiziológiai körülmények függvényében. Így is lehet fogalmazni: Az emberi élet egyáltalán nem lenne lehetséges a hemoglobin, annak pontosan összehangolt tulajdonságai nélkül, amelyek a molekula jól átgondolt szerkezetéből adódnak.

A teljes molekula, amely 10 000 atomból áll, és molekulásúlya kb. 68 000 (összehasonlításképp: H_2O : 18; CO_2 : 44; inzulin: 41 000), úgy tekeredik, hogy éppen a rá jellemző, közelítőleg gömbölyű alakot vesz fel (átmérő: 5,5 nm; 1 nm = 10^{-9} m). A négy azonos méretű részmolekula mindegyike szintén közelítőleg gömb alakú.

Oxigén felvételekor a vér színe bíborvörösről (oxigénszegény vénás vér) világos skarlátvörösre (oxigéndús artériás vér) vált. Az oxigénnel töltött

Hb-t *oxi-hemoglobinnak* nevezik. A Hb elméleti oxigénmegkötő kapacitása az 5-6 liter vérben felnőttéknél 1100-1400 ml. Ennek a kapacitásnak azonban csak 25 százalékát használjuk ki. Ugyannyi (5-6 liter) vízben 20°C-on csak 150-180 ml oxigén oldódik. A Hb sokkal erősebben köti meg a szén-monoxidot (CO), mint az oxigént, így a szén-monoxid kiszorítja az oxigént. Ez az oka annak,



nagy limfocita

hogy a CO a levegőben már kis mennyiségben is rendkívül mérgező.

Az oxigén egy részét a vér, mint a többi légzési gázokat fizikailag oldott formában szállítja mint O_2 -t. Bár ez a mennyiség (0,3 ml oxigén 100 ml vérben) nagyon csekély, mégis fontos, mivel az oxigén fizikailag csak oldott formában tud a szövetekbe diffundálni. A vér az oxigén nagy részét azonban a Hb-hoz kötve szállítja. Egy Hb-molekula legfeljebb négy oxigénmolekulát képes megkötni. Ebből következik: 1 g Hb 1,36 ml oxigént képes megkötni (*Hüfner*-féle szám). Mivel a férfiaknál 100 ml vérben 15,3 g, a nőknél pedig 14,5 g Hb van, a férfiak vére 20,8 ml, a nőké pedig 19,7 ml O_2 -t köt meg 100 ml-enként, ha az összes hem-részecske (molekula) fel van töltve oxigénnel. A vérnek ez a maximális O_2 -kapacitása azt mutatja, hogy a Hb 70-szer több oxigént képes szállítani a vérben, mint a vérsavóban fizikailag oldott oxigén mennyisége. 5,5 vér 745 (nőknél; kb. 135 g/l) – 820 (férfiaknál; kb. 150 g/l) Hb-t tartalmaz.

Néhány további meglepő szám:

a vörös vértetek össz-száma:	25 billió
– egy köbmilliméter (mm^3) vérben	5 000 000
– egy vércseppben	250 000 000
– egy köbcéntiméter (cm^3) vérben	5 000 000 000
a vörös vértetek összfelülete	3 800 m^2
a vérlemezkék össz-száma	1,25 billió

Szeretnénk szemléletes képet alkotni az eritrociták számáról. Ha az összes vörös vértestet a pénzszlopokhoz hasonlóan egymásra raknánk, akkor egy 40 000 km magas tornyot kapnánk, ami éppen a föld kerülete az egyenlítőnél. Ha ellenben a 25 billió vörös vértestet egymás mellé raknánk, egy 190 000 km hosszú szalagot kapnánk, amely majdnem ötször érné körül az egyenlítőt.

A születés előtti és utáni vörös vértetek

különbözősége: A vérben történő oxigénszállításnak az ember növekedésének három különböző stádiumában (embriionális, magzati és felnőtt) két különböző követelményt kell kielégítenie. A test minden részét el kell látnia a szükséges oxigénmennyiséggel, ugyanakkor el kell szállítania az oxidáció által keletkezett szén-dioxidot. Az egyes stádiumokban az eltérő vérkeringési és anyagcsere-viszonyok miatt más-más szállítandó mennyiségek adódnak. Csak csodálattal adódhatunk annak, ahogyan a Teremtő ezt a problémát megoldotta. Ezért ezzel egy kicsit részletesebben szeretnénk foglalkozni:

Az összes különleges cél eléréséhez egy zseniális molekulaszervezetre van szükség. Ez a hemoglobin-molekula (Hb), mely kémiaiilag egy tetramer vasfehérje. Ez egy globinból és négy hem-molekulából áll. A globin négy alegységből, nevezetesen négy láncmolekulából (fehérjéláncok) áll, melyek közül kettő-kettő egyenértékű. Mindegyik lánchoz kapcsolódik egy hem-molekula oly módon, hogy a négy hem-egység „zsebekben”, az egész molekula felszínéhez közel helyezkedik el. A hem egy gyűrű alakú molekula, közepén egy vasatommall. A Hb 0,334 százalék vasat tartalmaz; ez a teljes vérmennyiségében 3 gramm vagy az emberi test vastartalmának 70 százaléka.

A fehérjemolekulák összetételüktől, azaz az előforduló aminosavak fajtájától és sorrendjétől függően jellegzetes térbeli struktúrával rendelkeznek (csavarodás). Ha akár csak néhány aminosavat másokra cserélünk, hozzáfűzünk vagy elhagyunk, megváltozik a molekula geometriai elrendezése és ennek következtében az oxigénzállításra való képessége.

a) **Felnőtt stádiumban** (a születéstől kezdve) véréünk pontosan azt a hemoglobint tartalmazza (HbA; A = felnőtt), amelynél a négy fehérjeláncnak olyan a kémiai összetétele, amilyen ahhoz szükséges, hogy a teljes molekula éppen azt az oxigénaffinitást mutassa, amire az élethez szükségünk van. A HbA két-két, már említett α és β fehérjével rendelkezik. E láncok kémiai szerkezetét nagyon pontosan be kell tartani, különben súlyos betegségek (anémia, vérszegénység) lépnek fel. Így például a sárlósejt-anémia mutáció révén keletkezett, melynek során a β -láncnak csupán egyetlen aminosava cserélődött ki. Már ez a csekély változás is eltérő hemoglobint eredményez. Ennek alapján belátható, hogy az aminosav-sorrenddel való kísérletezés és annak variálása, amit az evolúciótan megkövetel, nem működhet. A hemoglobin-molekulának kezdettől fogva működőképesnek kell lennie.

b) **Embriionális stádiumban** (a 3. hónapig) egészen eltérő oxigénmennyiségeket kell szállítani. Vajon mit tett a Teremtő az alkalmazkodás érdekében? Nos, a hemoglobin-molekulánál két fehérjeszámban úgy állapította meg az aminosavak fajtáját és sorrendjét, hogy az eltérő térbeli elrendezés révén pontosan olyan oxigénkötés jöjjön létre, amire szükség van. A HbA-hoz képest a két β -láncot ϵ -láncra cserélte ki. Ezért az **embriionális** hemoglobint $Hb\alpha_2\epsilon_2$ -nek is nevezzük.

c) **Magzati stádiumban** (a 3. hónaptól a születésig) még egyszer változik az oxigénigény. Az embriionális hemoglobin ($Hb\alpha_2\epsilon_2$) két ϵ -láncra két γ -láncra cserélődik ki, úgyhogy a következő jelölést alkalmazhatjuk: $Hb\alpha_2\gamma_2$ vagy HbF (F = magzati). A magzatot fejlődése során kellő mennyiségű oxigénnel kell ellátni. A légzési gáz

és az energiában gazdag anyagok cseréje a méhlepényben (placenta) történik. Ha a magzatnak normál felnőtt hemoglobinja (HbA) lenne, vére csak 60 százalékosan lenne telített. Ezért a Teremtő ehhez a stádiumhoz megtervezte a HbF hemoglobint, amely pontosan a magzati és az anyai vérkeringés közötti összekapcsolásra van hangolva. A HbF speciális térbeli struktúrája révén a HbA-hoz képest 20-30 százalékkal több oxigént képes felvenni az anyai vérből. A magzati HbF hemoglobin kicserélődése HbA hemoglobinná egy nagyon figyelemre méltó folyamat során történik. Már a születés előtt elkezdődik egy „programátkapcsolás” a láncok bioszintéziséhez, úgyhogy születéskor a vörös vértestekben (eritrociták) már csak 60-80 százalék magzati hemoglobin található. Három hónap alatt a HbF hemoglobin csaknem teljesen kicserélődik HbA hemoglobinná. Csodálatra méltó, hogy ezek a folyamatok milyen célorientáltak, pontosan az igényeknek megfelelően zajlanak le.

Ha a hemoglobin és a komplex szintetizáló gépezet keletkezését az evolúciótan szemszögéből akarnánk magyarázni, szinte megoldhatatlan problémák vetődnének fel:

- Hogyan lehetséges, hogy az emberi lét mindhárom leírt stádiumában a pontosan megfelelő kémiai összetételekkel (az aminosavak fajtája és sorrendje a tetramerekben) találkozunk? Egy olyan folyamat, amelynek során a természet különböző aminosav-szekvenciákat próbál ki, hogy aztán megtalálja a legjobbat, nem jöhet számításba, mivel a kombinációk túlnyomó része nem szállítana elegendő oxigént, és ez végzetes lenne.
- Még ha a három különböző stádium közül kettőben a megfelelő molekula szintetizálódna is, a biztos halált jelentené, ha a harmadik stádiumban egy alkalmatlan hemoglobin kerülne felhasználásra.
- A hemoglobin szintéziséhez mindhárom esetben más-más biogépezetre van szükség. A megfelelő időpontban az ϵ -lánc termelését γ -láncra, majd később β -láncra kell átállítani. Honnan származik az ehhez szükséges komplex gépezet?

A helyes válasz csak ez lehet: Mindennek kezdettől fogva készen kell állnia. Ez csak akkor lehetséges, ha egy bölcs Teremtő mindent úgy tervezett és teremtett meg, hogy teljesen működőképes legyen.

Leukociták: A leukociták, amelyeket fehérvérsejteknek vagy fehérvértesteknek is neveznek, szám szerint sokkal ritkábbak, mint az eritrociták: Egy mm³ vérben 4 000–10 000 van belőlük. Számuk nem állandó, már egy étkezés vagy testi munka után megnő. A leukociták a sejtmaggal rendelkező vérsejtek egy morfológiailag heterogén csoportját alkotják. Funkcióik a védekezés különféle formáival kapcsolatosak. Egy hadsereget alkotnak, amely készen áll, hogy mindhalálig harcoljon, és védje a testet. Ha valahol gyulladás van, billiószámra pusztulnak el. Egy liter vérben kb. hatmilliárd fehérvérsejt van. 600-1000 vörösvértestre jut egy fehérvérsejt. Az eritrocitákkal ellentétben itt tökéletes sejtekről van szó, amelyek sejtmaggal és organelumokkal rendelkeznek. Öt különböző típusuk van. Többségüknél a sejtplazma szemcsés, ezeket *granulocitáknak* nevezik. Eltérő színezhetőségük alapján megkülönböztetünk *neutrofil* (a leukociták 60%-a; gör. *filosz* = barát; semleges festőanyagokkal könnyen színezhető), *eozinofil* (5%; gör. *éosz* = hajnalpír; eozin = vörös festőanyag, amit a mikroszkopikus technikában sejtfestésre használnak) és *bazofil* (2%; bázikus festőanyagokkal színezhető) granuloцитákat. A fehér vérkép maradékát a *limfociták* (30%) és a *monociták* (3%) teszik ki.

A leukociták hadserege specialisták nagyszerű csapata. Míg a csapat egyik fele a vérben tart őrzőjáratot, a másik fele külső szolgálatot teljesít, mivel a szövetek fölött őrködik. A baktériumok, vírusok, gombák és paraziták a bőr sérülésein és a légzőrendszeren keresztül, vagy az emésztőrendszerből jutnak szervezetünkbe. A szervezet felismeri őket mint ellenséget, és miután lokalizálta őket, akcióba lép a hadsereg. Az ellenséget a bazofil granulociták és a limfociták kémiai fegyverekkel támadják. Ezután megjelennek a harctéren a neutrofil és eozinofil granulociták és a monociták. Ők körülveszik a behatolókat, és bekebelezik őket a sejtplazmájukba, ahol megemésztik őket. Ebben

a védelmi rendszerben az a figyelemre méltó, hogy a titkos hadsereg határozottan meg tudja különböztetni a barátot és ellenséget, a testre jellemző és a testidegen elemeket.

Trombociták: Egy egészséges felnőtt ember vére köbmilliméterenként 150 000-350 000 vérelemezket tartalmaz. A lapos, szabálytalanul kerek, mag nélküli trombociták hosszanti átmérője 1-4 µm, vastagsága pedig 0,5-0,75 µm. Hártyával körülvett sejt-töredékek. 5-11 napot töltenek a vérben. Újra képződésük a csontvelőben történik. A vérelemezkek normális körülmények között egyfajta nyugalmi állapotban vannak. A felületi érintkezés és bizonyos véralvadási tényezők hatására aktív állapotba mehetnek át. Az aktivizált trombociták olyan anyagokat szabadítanak fel, amelyek szükségesek a véralvadáshoz. Fő funkciójuk egy trombocita-dugó kialakítása. Ennek során szétesnek, és anyagaik kiváltják a véralvadást.

A vér és a Biblia: Miután megismertük a vér jelentőségét testünk folyamataiban, bizonyosan másképp viszonyulunk azokhoz a bibliai kijelentésekhez, amelyekben a vérről van szó. Mózes 5. könyvének 12,23 versében ezt olvashatjuk: „A vér a lélek.” A bibliai felfogás szerint a vér – funkcionális jelentőségének megfelelően – az élet hordozója. Miután Káin agyonütötte fivérét, Ábelt, Isten ezekkel a szavakkal vádolja: „Testvéred kiontott vére kiált hozzám a földről” (1Móz 4,10). Mózes 1. könyvének 37,27 versében a „mi testünk és vérünk” fordulatot a nemzeti hovatartozás és rokonság kifejezésére használják. Isten óvja életünket, ezért tiltja az emberáldozatot (5Móz 18,10) és a kannibalizmust. Aki ember vérént ontja, Isten képmására és így a Teremtőre emel kezét, aki megbosszulja a kiontott vért: „Aki ember vérént ontja, annak vérént ember ontja. Mert Isten a maga képmására alkotta az embert” (1Móz 9,6). E feladat teljesítéséhez Isten hatalmat adott a mindenkor hatóságnak. Isten rendelte ki, és azért hordja a kardot, hogy megbosszulja a gonoszteket. Ha a kormányzók megbüntetik a gonoszt, a javunkat szolgálják (Róm 13,1-4).

A Biblia különösen gyakran említi a vértanúk

(a próféták és igazak, Jézus tanúi) vérét. Máté evangéliumának 23,35 versében Jézus az írástudókat és farizeusokat vádolja: „Úgyhogy rátok száll minden igaz vér, amelyet kiontottak a földön, az igaz Ábel véreétől...” A Jelenések Könyve többször említi Jézus tanúinak vérét, akik Isten Igéjéért áldozták életüket (Jel 6,10; 16,6; 17,6; 18,24; 19,2).

Isten már az Ószövetségben megmutatja nekünk a vér értékét. Röviddel Izráel népének Egyiptomból való kivonulása előtt Isten megparancsolja, hogy kenjék be házaik ajtófélfáját és szemöldökfáját a páskabárány vérével. Erre a jelle hivatkozva ígérte meg Isten, hogy megóvjá népét az elsőszülöttek halálától: „De az a vér jel lesz házaitokon, amelyekben ti laktok. Ha meglátom a vért, akkor kihagylak benneteket, és tirajtatok nem lesz pusztító csapás, amikor megverem Egyiptom földjét” (2Móz 12,13). Ez már rejtett utalás a tökéletes áldozati bárány vérére, nevezetesen **Jézus vérére**. Isten előtt nincs bűnbocsánat vérontás nélkül (Zsid 9,22). Ezért Isten Fiának emberre kellett válnia, és meghoznia az **egyetlen** áldozatot, amely számunkra megváltó erővel bír. Jézus feltámadása után kijelentette az emmausi tanítványoknak: „Hát nem ezt **kellett**-e elszenvednie a Krisztusnak, és így megdicsőülnie” (Lk 24,26). *Jézus vére* (Zsid 10,19; 1Jn 1,7) vagy a szinonimaként használt kifejezések, mint *Jézus Krisztus vére* (1Pt 1,2), *Krisztus vére* (1Kor 10,16; Ef 2,13; Zsid 9,14) vagy az *Úr vére* (1Kor 11,27) központi helyet foglalnak el az Újszövetségben. Mindezek a fogalmak tömör beszédmódot képviselnek, jelentésük pedig: Jézus Krisztus vérének hullása és halála, önfeláldozása a Golgota keresztn az elveszett emberiségért. Jézus vérének döntő hatását szeretnénk néhány pontban összefoglalni:

1. Jézus kiontott vére megváltásunk ára. Csak ez teszi lehetővé számunkra az örök életet: „Tudván, hogy nem veszendő dolgokon, ezüstön vagy aranyon váltattatok meg..., hanem Krisztus drága véréen” (1Pt 18-19). „Tisztátalanok pedig nem jutnak be oda..., hanem csak azok, akik be vannak írva a Bárány életkönyvébe” (Jel 21,27). Csak tisztán mehetünk be a mennybe, és e feltételt teljesítését Jézus tette lehetővé: „Jézusnak, az ő Fiának vére megtisztít minket minden bűntől” (1Jn 1,7).

2. Jézus áldozatával Isten előtt bűneink ki vannak egyenlítve. Jézus nem csak saját személyes bűneinket törlesztette, de az egész elveszett emberiségért lépett a halál szakadékába: „Íme, az Isten Báránya, aki hordozza a világ bűneit” (Jn 1,29). Jézus megváltó tettének hatósugara világosan kifejeződik a Rómaiakhoz írt levél 5,18 versében: „Mármost ahogy egynek a vétke lett minden ember számára kárhozattá, úgy lett egynek az igazsága minden ember számára az élet megigazulásává.” Jézus áldozata minden ember számára elegendő; sajnos csak kevesen élnek vele (lásd Mt 7,13-14 és a 7. pontot).

3. A bűnbeesés mély és áthidalhatatlan szakadékot nyitott a szentséges Isten és az ember között. Jézus megbékéltette az embert Istennel: „Békességet szerzett a keresztfán kiontott vére által” (Kol 1,20b). Ezáltal közösségben élünk az Atyával és Fiával, Jézus Krisztussal (1Jn 1,3).

4. Jézus vérével megpecsételtetett az „új szövetség”: „Hasonlóképpen vette a poharat is, miután megvacsoráztak, és ezt mondta: E pohár az új szövetség az én vérem által, amely tiérettetek ontatik ki” (Lk 22,20). Az úrvacsorában a Jézus Krisztussal való közösség látható kifejezés nyel. Tettéről újra és újra meg kell emlékeznünk: „Ez az én testem, amely tiérettetek megtöretik, ezt cselekedjétek az én emlékezetemre... E pohár amaz új szövetség az én vérem által, ezt cselekedjétek, valahányszor isszátok az én emlékezetemre” (1Kor 11,24-25). Vele egyidejűleg halálát és újra-eljövetelét hirdetjük: „Mert valamennyiszer eszitek ezt a kenyeret, és isszátok e poharat, az Úrnak halálát hirdetitek, amíg eljön” (1Kor 11,26).

5. A Jézus által hozott áldozat megvéd minket Isten minden eljövendő ítéletétől: „Ha tehát már most megigazított minket az ő vére által, még inkább meg fog menteni minket a haragtól” (Róm 5,9).

6. Krisztus vére által kiváltott minket az ördög hatalmából és minden gonosz hatalomból, és megszabadított. Ezzel a bűn rabszolgaságából is

kiváltott; az ellenség többé nem tarthat ránk igényt. Jézus vére legyőzte az ellenséges hatalmakat, és mi is e győzelem által élhetünk: „Teljes a diadal a halál fölött! Halál, hol a te diadalod? Halál, hol a te fullánkod? ... De hála az Istennek, aki diadalt ad nekünk a mi Urunk Jézus Krisztus által!” (1Kor 15,55.57) Így védve vagyunk az ellenség cselvetése, kísértése és erőszakossága ellen. Azokról, akik hitüket nehéz megpróbáltatásokon keresztül is megtartották egészen a célig, ezt mondja a Biblia: „Legyőzték őt (a vádlót, az ellenséget) a Bárány vérével és bizonyágtételük

lgéjével, és nem kímélték életüket mindhalálig” (Jel 12,11).

7. Bár Jézus tettének szabadító ereje van minden ember számára, mindenkinek személyesen kell azt elfogadnia. Jézus áldozata nem érvényes általában és automatikusan mindenkire. Isten csak azt részesíti bűnbocsánatban, szabadításban, békében és önmagában, aki ezt valóban akarja. Isten nagyon komolyan veszi akaratunkat, ezért mondja a Biblia korlátozó érvénnyel: „Aki azonban segítségül hívja az Úr nevét, az üdvözüli” (Csel 2,21).



A vese

– a szűrés rekordteljesítménye

Az emberi vese a maga 120-160 g súlyával egy komplex fizikai-kémiai üzemet alkot, amely nélkülözhetetlen a vér megtisztításához (lásd az első ábrát). A vesék (páros szerv) ágyéktájon, a gerincoszlop két oldalán helyezkednek el. A test-folyadékok szabályozószervei. Gondoskodnak róla, hogy a sejteket körülvevő extracelluláris (sejten kívüli) folyadék összetétele és térfogata állandó maradjon, és ezzel garantálja a test összes sejtjének optimális működési feltételeit. Ha felesleg van vízből vagy oldott anyagokból, a vesék gondoskodnak a megfelelő kiválasztásról. Ha vízhiány van, működésbe lépnek a takarékosági funkciók, amelyek korlátozzák a további veszteségeket anélkül, hogy az anyagcsere végtermékeinek szükséges kiválasztását akadályoznák. Ezek a funkciók úgy működnek, hogy a vesék szabályozzák a vér vízháztartását és sótartalmát, és kiválasztják a fehérje-anyagcsere bomlási termékeit (húgyanyag), a húgysavat, valamint a mérgező anyagokat.

Ezt szolgálja a vesék számunkra szinte elképzelhetetlenül gazdag vérellátása. Felnőtteknél percnként kb. 1,2 liter vér áramlik át a veséken, ami a vese saját súlyának négyszerese. A *fajlagos vérellátás* egy orvosi paraméter, amely megadja, hogy percnként mennyi vér áramlik át egy szerven a szerv súlyához viszonyítva. A vesék fajlagos vérellátása ($1200 \text{ cm}^3 \text{ vér/perc} / (280 \text{ g vese súly}) = 4,3 \text{ cm}^3/\text{g} \cdot \text{min}$). Ez az érték jelentősen felülmúlja a többi nagy szerv, mint az agy, a máj vagy a szívizom fajlagos vérellátását. Naponta 1700 liter vér áramlik át a veséken, ami több, mint a test súlyának 20-szorosa, és az ember teljes vérmennyiségének 340-szerese. Az ember vérének összterfogatata kb. 5 liter. Tehát a veséken óránként a vér összterfogatának 15-szöröse folyik át. A két vese kb. 2,5 millió vesetestecskéje (*glomeruli*; lat. *Glomerulus* = a *glomus* [= gombolyag] kicsinyítőképzős alakja, többes száma *glomeruli*) és az ugyanennyi vesezacskó, amelyek összhosszúsága

csaknem 100 km, hozzájárulnak egy zseniálisan kigondolt fizikai szűrőfolyamat (molekuláris szitálás) működéséhez.

A vesék kiválasztási képességének egyik mértéke az összes glomerulus által időegységenként kiszűrt folyadéktérfogat. Ezt *glomeruláris filtrációs rátának* (GFR) is nevezik, és értéke $120 \text{ cm}^3/\text{perc}$. Ebből kiszámítható a napi szűrési mennyiség: 180 liter. A test vérplazmájának (a vér folyadékrésze) összterfogata (kb. 3 liter) tehát naponta 60-szor van alávetve szűrési és tisztítási folyamatoknak. Ha a szűrési teljesítményt az extracelluláris (sejten kívüli) folyadékmennyiségre (14 liter) vonatkoztatjuk, azt a vesezacskók naponta 13-szor ellenőrzik. A vesetestecskek tehát naponta 180 liter ultraszűrletet (ultrafiltrátum; elsődleges vizelet vagy elő-vizelet) választanak ki. Erre a mennyiségre van szükség ahhoz, hogy a vizeletképes anyagok átmenjenek a hajszálerfalon. Ha ez az óriási mennyiség közvetlenül kiválasztódna, súlyos vízvesztés lépne fel. A napi vizeletmennyiség 18 vödörre rúgna, és el sem hagyhatnánk a WC-t. Ennek megfelelő lenne a napi ivóvízigényünk is.

Ezért aztán a Teremtő kigondolt egy „rafinált” elvet, amelynek alapján a víznek több mint 99 százaléka és a többi életfontosságú anyag nagy része egy visszanyerő berendezésen keresztül visszakerül a testbe. A vesezacskócskákon (lásd a második ábrát) keresztül vezető további út során a víz, a cukor és a konyhasó ismét kinyerődik, és visszakerül a vérbe. A visszanyerési arány kb. $100 : 1$, úgyhogy egyrészt a felvett folyadék mennyiségétől, másrészt a folyadékvesztéségtől (pl. izzadás) függően csak 1-1,6 liter vizeletet kell kivetetni.

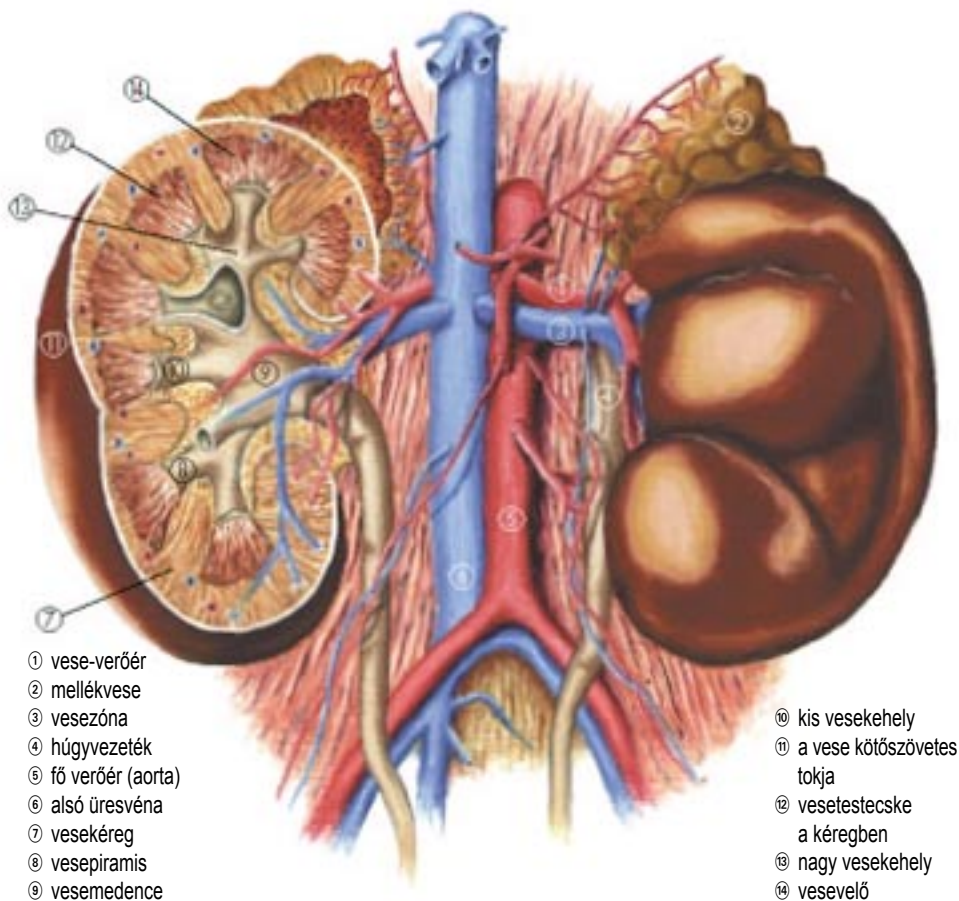
A vese metszeti felületén (lásd első ábra) felismerhető egy külső szemcsés kéreg és egy sugarasan csíkozott belső velőréteg. A nefron (a görög *nefron* = vese szóból) a vese legkisebb működési egysége. A be- és kivezető vérvezetékkel (arteriolák) rendelkező vesetestecskéből (glomerulus), a vesezacskócskából, valamint a gyűjtőcsőből áll (második ábra baloldali része). A vesetestecskek külső alakjukat tekintve szemcsés szerkezetűek, de belül egy rendkívül ötletgazdag

eljárástechnikai apparátussal rendelkeznek: A bemenő vérvezeték (*vas afferens*¹, átmérője 20-50 μm) finom vérerek gombolyagává ágazik szét, amelyek átmérője csupán 7 μm = 0,007 mm. Ezek a finom erecskék (kb. 30 kacs; lásd a második ábra jobboldali részét) azután ismét egyetlen kimenő vérvezetéké egyesülnek (*vas efferens*). Ez a rendszer, mint termelési eljárás, valóságos csoda. A szétágazó vérerek gombolyagát egy duplafalú serleg (*Bowman-tok*) veszi körül. Ennek a toknak az átmérője kb. 0,17 mm. A toknak azt a pontját, ahová a be- és kimenő ér torkollik, *érpólusnak* nevezik.

¹ **Vas afferens, vas efferens** (lat. *vas* = ér; *affere* = odavinni; *efferre* = kihozni, elvezetni): Az arteria interlobularisból jövő és a vese glomerulusába vezető ér. Vas efferens = a vese glomerulusából kilépő ér.

A tok belsejéből csak egyetlen kimenő vezeték távozik; ezt a helyet *vizeletpólusnak* nevezik. A hajszálérkacsok fala rendkívül finom pórusokkal rendelkező szűrőként viselkedik. A pórusátmérők éppen úgy vannak méretezve, hogy a víz és a kismolekulájú anyagok e finom vérerek falán keresztül a tok terébe préselődjenek, ugyanakkor a vértestecskék és a nagy fehérjemolekulák nem tudnak áthaladni.

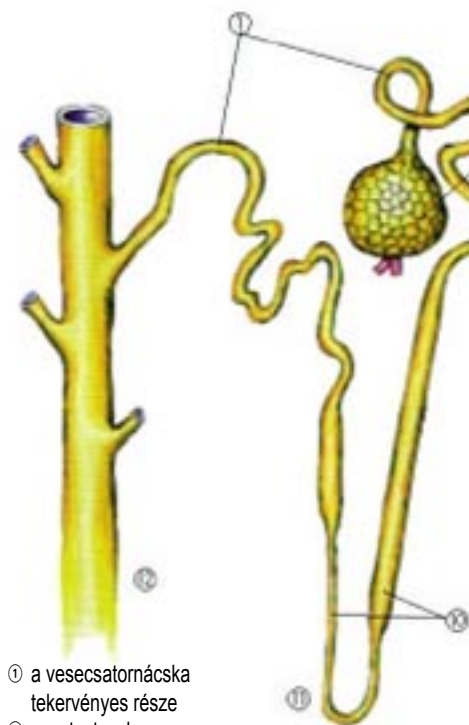
Az ultraszűrésnek (ultrafiltráció) eme zseniális konstrukciója révén 24 óra alatt 1 700 liter vérből kb. 180 liter ultraszűrlet (elsődleges vizelet vagy elő-vizelet) keletkezik, vagyis a vér elveszti folyadéktartalmának kb. 10 százalékát. A tok kimenetéhez (vizeletpólus) csatlakozik a vese csatornácska (*tubulus renales*; lat. *tubulus*



- ① vese-erőér
- ② mellékvese
- ③ vesezóna
- ④ húgyvezeték
- ⑤ fő erőér (aorta)
- ⑥ alsó üresvéna
- ⑦ vesekéreg
- ⑧ vesepiramis
- ⑨ vesemedence

- ⑩ kis vesekhely
- ⑪ a vese kötőszövetes tokja
- ⑫ vesetesticse a kéregben
- ⑬ nagy vesekhely
- ⑭ vesevelő

= kis cső; lat. *ren* = vese). Ebben megy végbe a víz, a szőlőcukor és más anyagok visszanyerése (reszorpció; visszaszívódás, visszadiffundálás) az elsődleges vizeletből, hogy ismét visszakérüljenek a vérbe. A tokból kimenő tömlő egy tekervényes és egy azt követő egyenes fődarabból áll, melyhez azután a vékony *Henle-féle kacs* csatlakozik (lásd a második ábra jobboldali részét). Ez a közbelső darab egyenes, majd tekervényes részébe megy át. Végül a vezeték egy gyűjtőcsőbe torkollik. A gyűjtőcsövek kötegszerűen a velőréteg kitüremkedéseiben (veseszemölcsők) végződnek, melyek a vesemedence kehely formájú nyúlványaiba (vesekelyhek) illeszkednek (első ábra). Innen a vizelet a vesemedencébe ömlik, ahonnan a húgyvezetéken keresztül a húgyhólyagba jut.

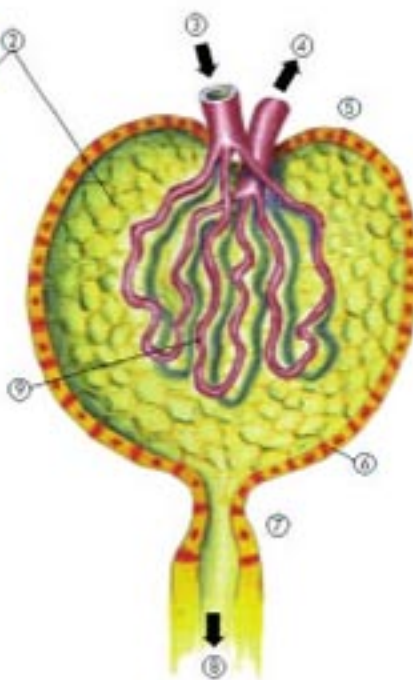


- ① a vesecsatornácska tekervényes része
- ② vesetesticke (glomerulus)
- ③ bemenő ér
- ④ kimenő ér
- ⑤ érpólus
- ⑥ Bowman-tok 0,17 mm Ø
- ⑦ vizeletpólus

- ⑧ elő-vizelet
- ⑨ hajszálér-gombolyag
- ⑩ a vesecsatornácska egyenes része
- ⑪ Henle-féle hurok (kacs)
- ⑫ gyűjtőcső

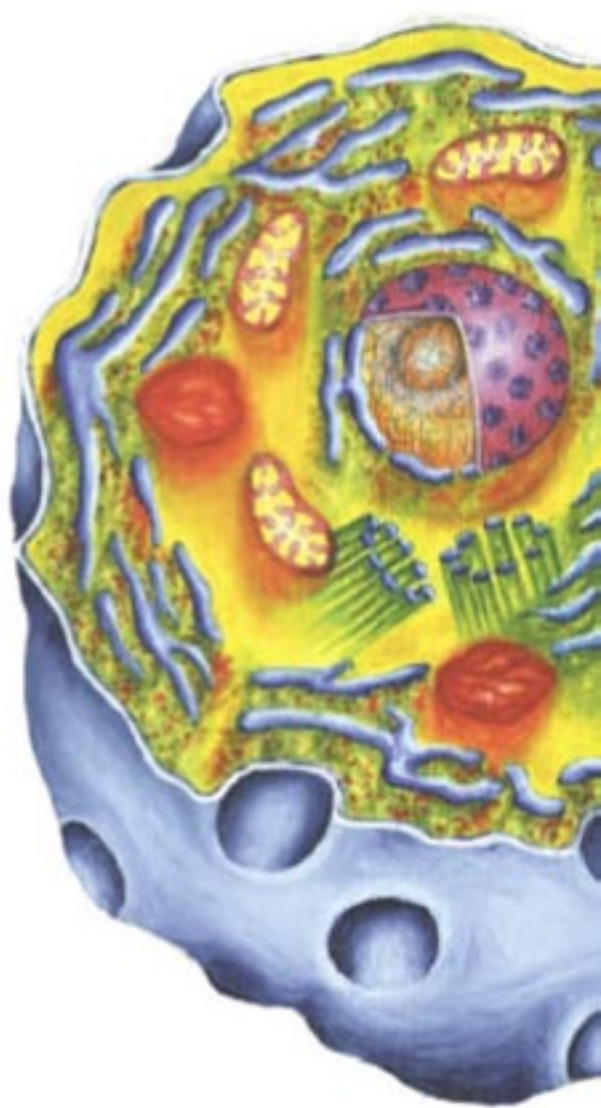
A vese és a Biblia: Az Isten Igéjével való állandó foglalkozás úgy hat életünkre, mint a megtisztító vesék. Jézus ezért azt mondja tanítványainak: „Ti már tiszták vagytok az Ige által, amelyet szóltam nektek” (Jn 15,3). Jézus vérenek megbocsátó ereje a megtisztulás alapja, amit Isten Igéje a gyülekezetnek ígér: „Hogy (Jézus) azt (a Gyülekezetét) megszentelje, megtisztítván a víznek fürdőjével az Ige által” (Ef 5,26).

Vese nélkül meghal az ember. Ha valaki nem nyerte el a bűnök bocsánatát, és így nem tud belőle távozni az élet minden salakja, akkor lelkileg halott. Lelki-szellemi vesék nélkül senki sem élhet, ezért mondja Jézus: „Hagyd a (lelki-szellemi) halottakra, hogy eltemessék (testi) halottaikat” (Mt 8,22).



Az emberi vese részletei

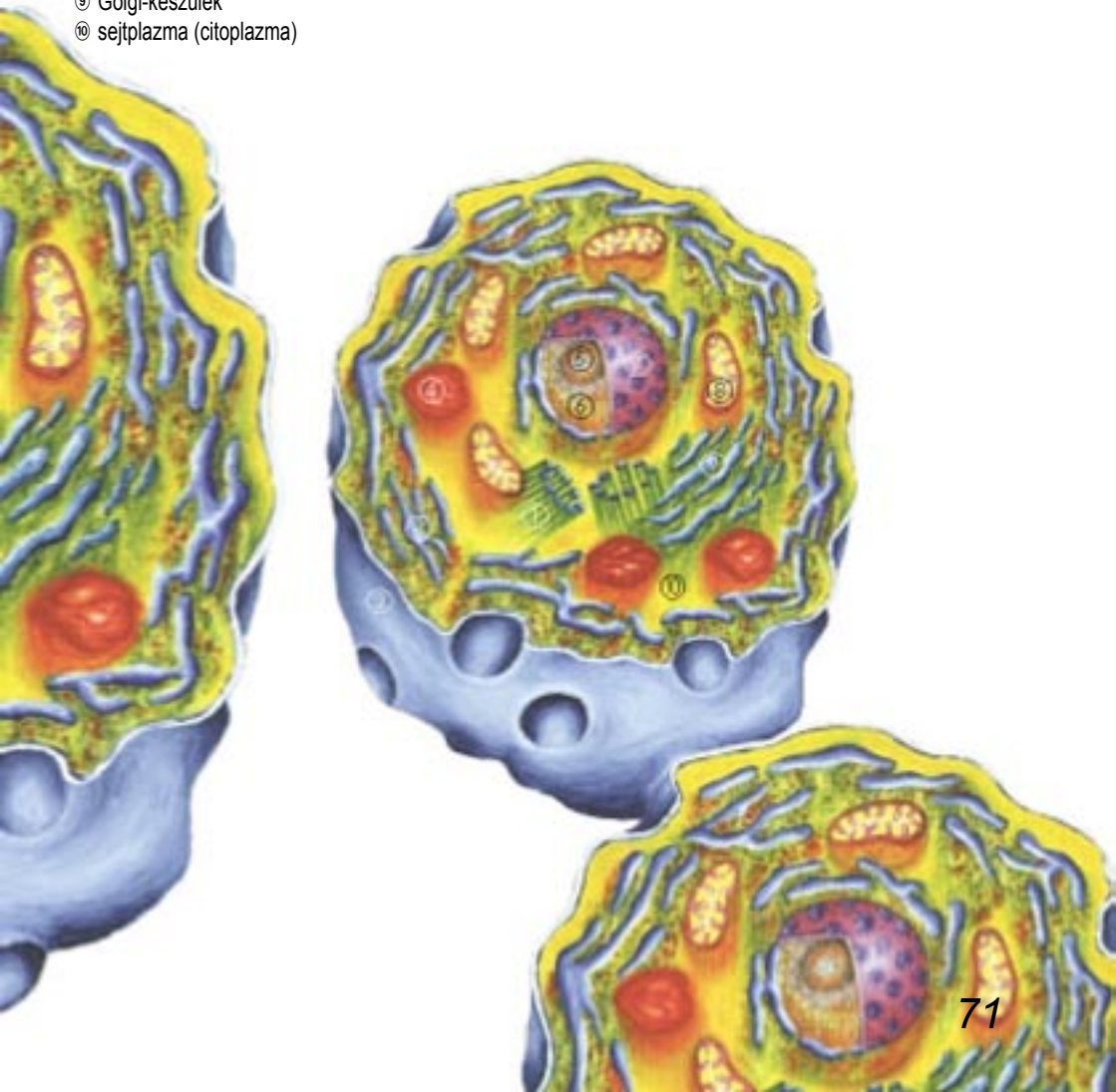
*Balra: A nefron, a vese legkisebb működési egysége
Jobbra: Egy vesetesticke kinagyított képe*



A sejtek

Egy sejt egyszerűsített ábrázolása

- ① vezértestecske (centriolum)
- ② sejtfa
- ③ érdes endoplazmatikus retikulum
- ④ lizoszóma
- ⑤ sejtmagvacska (nukleolusz)
- ⑥ kromoszómák
- ⑦ sejtmag (nukleusz)
- ⑧ mitokondrium
- ⑨ Golgi-készülék
- ⑩ sejtplazma (citoplazma)

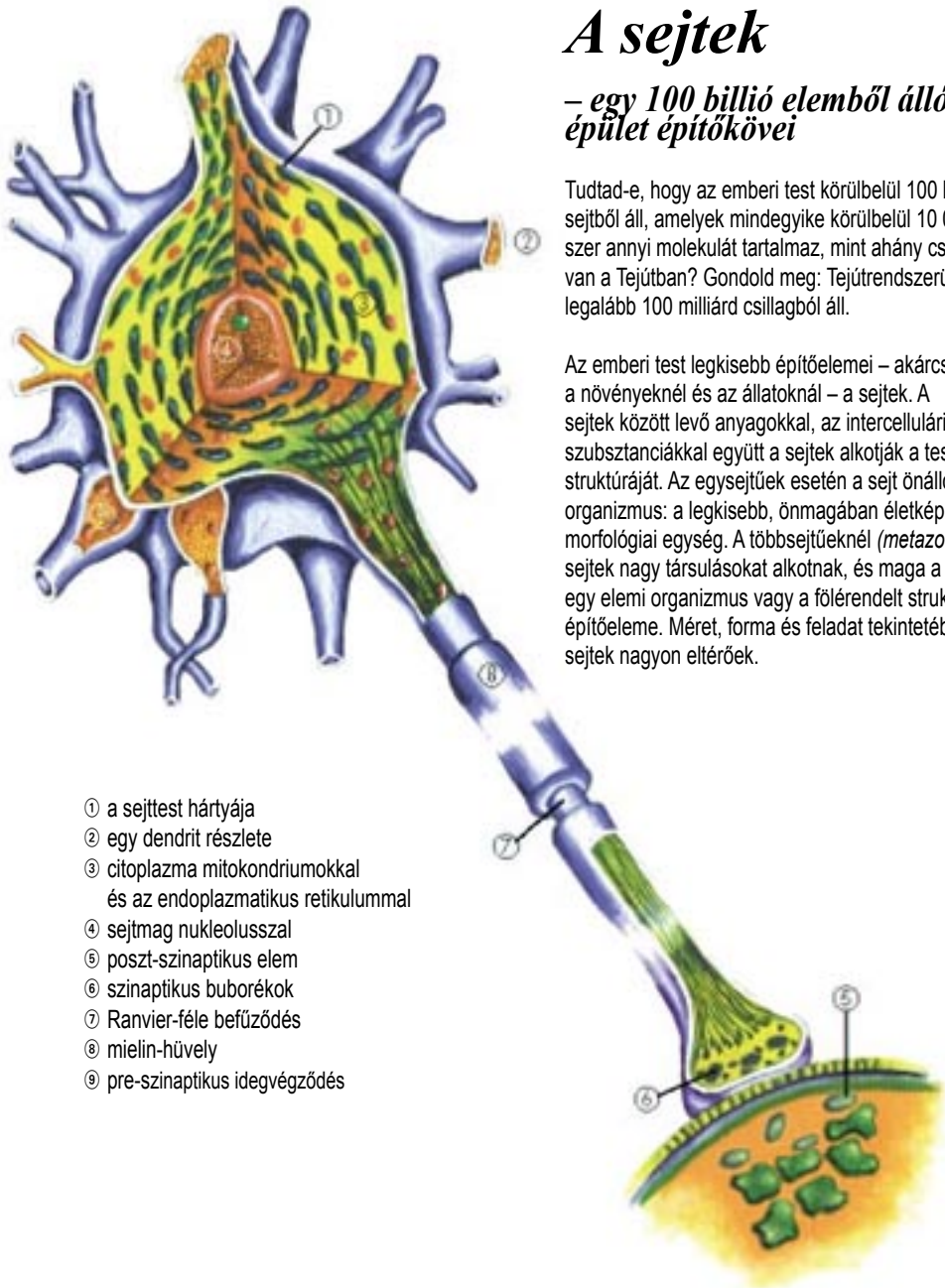


A sejtek

– egy 100 billió elemből álló épület építőkövei

Tudtad-e, hogy az emberi test körülbelül 100 billió sejtből áll, amelyek mindegyike körülbelül 10 000-szer annyi molekulát tartalmaz, mint ahány csillag van a Tejútban? Gondold meg: Tejútrendszerünk legalább 100 milliárd csillagból áll.

Az emberi test legkisebb építőelemei – akárcsak a növényeknél és az állatoknál – a sejtek. A sejtek között levő anyagokkal, az intercelluláris szubsztanciákkal együtt a sejtek alkotják a test struktúráját. Az egysejtűek esetén a sejt önálló organizmus: a legkisebb, önmagában életképes morfológiai egység. A többsejtűeknél (*metazoák*) a sejtek nagy társulásokat alkotnak, és maga a sejt egy elemi organizmus vagy a fölérendelt struktúra építőeleme. Méret, forma és feladat tekintetében a sejtek nagyon eltérőek.



- ① a sejttest hátyája
- ② egy dendrit részlete
- ③ citoplazma mitokondriumokkal és az endoplazmatikus retikulummal
- ④ sejtmag nukleolusszal
- ⑤ poszt-szinaptikus elem
- ⑥ szinaptikus buborékok
- ⑦ Ranvier-féle befűződés
- ⑧ mielin-hüvely
- ⑨ pre-szinaptikus idegvégződés

Egy idegsejt elvi vázlata

A sejtek mérete: Az emberi sejtek méretei nagyon eltérőek. Szabad szemmel vagy nagyítóval az emberi testnek csak kevés sejtje ismerhető fel. A legnagyobbak a petesejtek, amelyek $0,15 \text{ mm} = 150 \text{ }\mu\text{m}$ átmérőjükkel éppen elérik a láthatóság határát ($1 \text{ }\mu\text{m} = 1 \text{ mikrométer} = 1 \text{ ezred milliméter}$). A nagy sejtek közé tartoznak még egyes nagyobb idegsejtek sejttestei, amelyek átmérője $0,12\text{--}0,2 \text{ mm} = 120\text{--}200 \text{ }\mu\text{m}$. Sok idegsejtnak nyúlványai vannak, amelyek hossza elérheti az egy métert, bár keresztmetszetük csak néhány mikron. A többi emberi sejt mérete a szövetipustól függően 5 és $20 \text{ }\mu\text{m}$ között változik. Néhány idegsejt, csontvelőben levő óriássejt, stb. mérete ($80 \text{ }\mu\text{m}$ vagy több) a szokásos sejt méret többszörösét is elérheti. Az emberi szervezet legkisebb sejtjei közé tartoznak a $4\text{--}5 \text{ }\mu\text{m}$ méretű kis glasejtek (lat. *glia* = enyv), a spermiumok, amelyek fejének átmérője $3\text{--}5 \text{ }\mu\text{m}$, valamint a vörös vértestek, melyek átmérője $7,5 \text{ }\mu\text{m}$. A közepes méretű sejtek átmérője $30\text{--}50 \text{ }\mu\text{m}$.

A sejtek alakja: Funkciójuktól függően a sejtek alakja nagyon eltérő lehet. Alakjuk gyakran a környezethez alkalmazkodik, mint pl. a hámszövetekben. Ezek között vannak kocka alakú, lapos és hasáb alakú sejtek, amelyek szorosan egymás mellett helyezkednek el, ezért van szükségük sajátos alakjukra. Egyes sejtek orsó alakúak (pl. a simaizomzatban) vagy gömbölyűek. Más sejteknek hosszú és elágazó nyúlványai vannak, mint a kötőszöveti és idegsejteknek.

A sejtek feladatainak sokfélesége: Bár a sejtek alapmintájukban egységes képet mutatnak, feladataik nagyon sokfélék. Mindegyik sejt típus a szervezeten belül egy-egy különleges feladat ellátására specializálódott. Így a vörös vértestek (eritrociták) oxigént szállítanak, az idegsejtek az információfeldolgozás szolgálatában állnak, a

mirigysejtek meghatározott anyagokat választanak ki, így a kiválasztást szolgálják, az *izomsejtek* a test motoros funkcióit biztosítják, a *csírasejtek* pedig a szaporodásról gondoskodnak. Egy sejt szolgáltatásai egy specifikus genetikai információn alapszanak. Ez a sejtben, az öröklési anyagban levő DNS (deoxiribonukleinsav) meghatározott szakaszaiban tárolódik. Itt található egy program a sejtosztódás szabályozásához és a szükséges fehérjeanyagok szintéziséhez. Ez a két tulajdonság elengedhetetlen feltétele annak, hogy egy megtermékenyített petesejt-ből egy soksejtű szervezet fejlődjön ki, és a közös elődsejtekből olyan eltérő sejtek, mint az agy-, tüdő-, izom- vagy májsejtek alakuljanak ki. A különböző differenciáltságú és funkciójú sejteknek várható élettartama is különböző. Egyes sejtek néhány óra vagy nap alatt elpusztulnak (pl. a bél hámsajtjei), míg más sejtek élettartama eléri az egész szervezet életkorát (pl. idegsejtek).

A sejtek száma: Az emberi testet felépítő sejtek számolt ill. becsült száma lélegzetelállítóan nagy: 100 billió! Ez a szám alig elképzelhető; 10^{14} vagy $100\,000$ milliárd. Ha valaki el akarna eddig számolni, és ezt megszakítás nélkül, éjjel nappal másodpercenként egyet számolva folytatná, egy emberélet is kevés lenne hozzá. Ez ugyanis három millió évig tartana! Egyedül a vérben $25 \cdot 10^{12}$, azaz 25 billió vörös vértest van. Ezzel ők alkotják a leggyakrabban előforduló sejtípust, és az összes többi sejtől eltérően sem sejtmagjuk, sem sejtcszervecskéik nincsenek. A fennmaradó sejtek közül további 100 milliárdot ($= 0,1 \text{ billió}$) az agy idegsejtjei tesznek ki.

Ha testünk összes sejtjét egymás mellé raknánk, akkor – $40 \text{ }\mu\text{m}$ közepes sejt mérettel számolva – egy olyan hosszú sejtláncot kapnánk, amely 100 -szor érné körül az egyenlítő.



A DNS

– a számítógépekét messze felülmúló tárolási technika

Mélyen a sejt belsejében, a mikroszkopikusan kicsi sejtmagban tárolódik az emberi test legértékesebb anyaga – a genom, a genetikai információ. Tudta-e, hogy ez az információmennyiség betűkkel leírva 1000 darab ezeroldalas, oldalanként 3000 betűt tartalmazó könyvet töltené meg? Az **emberi genom** (öröklődési anyag) tehát 3 milliárd genetikai betűből áll. Ha ezeket egy írógéppel egyetlen sorba írnánk, a betűlánc az Északi-sarktól az egyenlítőig érne. Ha egy jó titkárnő percenként 300 leütéssel, évente 220 nyolccórás munkanapon keresztül szünet nélkül gépelne, egész munkában töltött élete sem lenne elég, hogy legépelje. Ez ugyanis 95 évig tartana!

Egy tudományos programozó naponta átlag 40 karakternyi programkódot tud létrehozni, ha hozzászámítjuk a rendszertervezéstől a rendszerkarbantartásig eltelt időt. Ha most az emberi genomban levő karakterek számát tekintjük, erre a programozási feladatra egy 8000 programozóból álló seregbe volna szükség, akik egész életükön keresztül csak ezen a projekten dolgoznának. Azonban egyetlen emberi programozó sem tudja, hogyan kell megírni ezt a programot, amelynek számára egy kiterített DNS-szálon csupán egy méternyi¹ hely van.

A DNS-molekula: A DNS kettős térbeli szerkezetének sematikus ábrázolása (DNS = dezoxiribonukleinsav). Két polinukleotid-szál van egymás köré csavarodva, kettős spirált alkotva. A hidrogénhidakon keresztül csatolt bázis-párok a spirál tengelyére merőleges síkban vannak elrendezve. A bázis-párosítás elvéből (adenin-timin, ill. citozin-guanin) ez következik a moláris mennyiségviszonyra: A : T = C : G = 1 : 1. A „jobbmenetes” spirál menetemelkedése 3,4 nanométer (nm), átmérője 2 nm és a szomszédos bázis-párok távolsága 0,34 nm (1 nm = 10^{-9} m = 1 milliárdod méter, ill. 1 milliiodod milliméter).

Tárolási sűrűség: A genetikai információt tároló médium a kettős szálú DNS (kémiai neve: dezoxiribonukleinsav; lásd az ábrát). A DNS az embernél csak rendkívül kicsi, mindössze három milliárdod köbmilliméternyi ($3 \cdot 10^{-9}$ mm³) térfogatot² tölt ki. Itt roppant nagy tárolási sűrűség valósult meg, amittől a legmodernebb számítógépek chipjei nagyságrendekkel elmaradnak. Ez a legnagyobb ismert tárolási sűrűség! Megpróbáljuk ezt szemléltetni:

Képzeljük el, hogy veszünk egy 2 mm átmérőjű gombostűfejet, és egy olyan vékony drótot húzunk belőle, mint a DNS-molekula átmérője. Vajon milyen hosszú lenne ez a drót? Nos, írd és mondd: 33-szor érné körbe az egyenlítőt! Gondoltad volna?

Ha az emberi genomban lévő információmennyiséget egyenként 160 oldalas könyvekben papírra vetnénk, ehhez 12 000 kötetre lenne szükség.

Szeretnénk a DNS-molekula csaknem elképzelhetetlen információsűrűségéről szemléletes képet alkotni. Képzeljük el, hogy annyi DNS-anyagunk van, amennyi egy gombostűfej térfogatában elférne. Vajon hány darab 160 oldalas könyvet lehetne ebben tárolni? A számítás eredménye: 15 billió (= $15 \cdot 10^{12}$) kötet. Ha ezeket egymásra raknánk, akkora könyvrakást kapnánk, melynek magassága 500-szorosa a föld-hold távolságnak, ami 384 000 km. Másképpen kifejezve: Ha ezt a könyvmennyiséget szétozتانánk a föld lakói között (kb. 6 milliárd ember), mindenki 2500 kötetet kapna.

Strukturáltság: Az egész genetikai információ egy könyvtárhoz hasonlítható. Az egyes köte-

¹ A DNS-szál összhosszúsága:
 $L = 3 \cdot 10^9$ betű $\times$ $0,34 \cdot 10^{-9}$ m betűtávolság = 1,02 m

² A DNS-szál térfogata:
 $V = (\pi/4) \times (2 \cdot 10^{-9} \text{ m})^2 \times 1,02 \text{ m} = 3,2 \cdot 10^{-18} \text{ m}^3 =$
 $3,2 \cdot 10^{-9} \text{ mm}^3 = 3,2 \mu\text{m}^3$
1 m³ (köbméter) = 10^9 mm³ (köbmilliméter)
1 mm³ = $10^9 \mu\text{m}^3$ (köbmikrométer)

teket **kromoszómáknak** nevezik, fejezeteiket pedig géneknek. A gének olyanok, mint a cím-szavak egy gigantikus lexikonban. Az emberi sejtmagok 46 kromoszómát tartalmaznak (diploid kromoszómakészlet a testsejtekben; gör. *diplóosz* = megkettőzött) 23 kromoszómapár formájában (23-23 apai, ill. anyai kromoszóma). Az egyes kromoszómák összhosszúságuk, a kromoszómakarok hosszúsága, valamint a befűződések száma szerint különböztethetők meg. A nemi kromoszómák kivételével az apai és anyai kromoszómák megfelelnek egymásnak az öröklött tulajdonságok típusában és elrendezésében. Míg a nők két nagy nemi kromoszómával (XX) rendelkeznek, a férfiaknak egy nagy és egy kis nemi kromoszómájuk (XY) van.

A baktériumoknak olyan DNS-molekuláik vannak, amelyek kiterített hossza az egy milliméteres nagyságrendbe esik, és ez kb. $3 \cdot 10^6$ nukleotid-párnak felel meg. A legismertebb baktérium, az *Escherichia coli* esetén ez $7,3 \cdot 10^6$ nukleotid-pár.

Az emberi testsejtekben ellenben az egymáshoz fűzött DNS-molekulák hossza kb. 2 méter, ill. $6 \cdot 10^9$ nukleotid-pár. Világosan különbséget kell tenni *csírasejtek* (az ember genomja, azaz örökítő anyaga) és a *testsejtek* között. A csírasejteknek (a spermiumban és a női petesejtben) csak egyszeres (haploid; görögül *haploeidész* = egyszeres) kromoszómakészletük van. A DNS-szál összhosszúsága 1 méter, ami 23 kromoszómára osztható fel. Ez $3 \cdot 10^9$ nukleotid-párnak felel meg. $3 \cdot 10^9$ nukleotid-párból 10^9 szó (három kémiai betűből álló triplett) képezhető. Nukleotidnak nevezzük a négy előforduló kémiai betűt, melyek neve adenin, guanin, citozin és timin. Ezek alkotják a genetikai ábécét. Az ember testsejtjei két készletben tartalmazzák az öröklési információt – egyik az apától, másik az anyától származik. Tehát a testsejtek $2 \cdot 23 = 46$ kromoszómát tartalmaznak, ami 2 méter DNS-hosszúságnak ill. $6 \cdot 10^9$ nukleotid-párnak felel meg.

A lehetséges öröklési faktorok (cisztronnak vagy géennek is nevezik) száma hozzávetőlegesen megbecsülhető. Ehhez egy közepes nagyságú géntermékből indulunk ki, és az aminosavak

számát összefüggésbe hozzuk a kódoláshoz szükséges DNS-építőkövek (nukleotidok) számával. Vizsgálódásunkhoz az emberi hemoglobint, a vörös vértestek színezőanyagát választjuk modellül. Az alfa-láncban 141, a béta-láncban pedig 146 aminosav található. Mivel egy aminosav kódolásához három nukleotid szükséges, a két lánchoz $3 \cdot (141 + 146) = 861$ nukleotid-pár kell. Elméletileg tehát $3 \cdot 10^9 / 861 = 3,5$ millió génnel számolhatunk, ami megfelel a hemoglobinhoz szükséges információmennyiségnek. Valójában azonban a DNS-információ nagy része nem fehérjekódoló szekvenciákból áll, amelyek funkciója a mai napig ismeretlen. Másképpen kifejezve: A genomnak csak kis hányada felelős a hemoglobinhoz vagy az inzulinhoz hasonló különböző fehérjék kódolásáért. Az effajta programutasítások minden embernél azonosak. Figyelemre méltó továbbá, hogy egy ismertetőjegyért (pl. a szem színe) nem egyetlen, hanem több gén felelős.

Ei kell fogadnunk, hogy a DNS-ben a fehérje-kódoló részek mellett számtalan struktúra- és funkcióterv is található. Az ilyen tárolt tervek éppúgy szükségesek a legkisebb organellumok (szervecskék), mint a mitokondriumok és riboszómák kialakításához, mint a nagy szervek (pl. szív, vesék, agy) és a teljes föléjük rendelt organizmus felépítéséhez. Ezt a kódrendszert eddig senki sem tudta megfejteni. Talán a következő évek kutatásai jobban megvilágítják majd ezt a komplex területet.

Ha a teljes apai öröklési anyag egyetlen spermiumban, az anyai pedig egyetlen petesejtben található, akkor ez nemcsak az ember komplett fiziológiájára vonatkozik, hanem a számos adottságra is, mint például a muzikalitás, agresszivitás vagy nyelvtelhetség. Vajon az ember olyan nem-anyagi tulajdonságai, mint a szeretetre vagy öröme való képesség, leírhatók-e egyáltalán nukleotidok segítségével? Ezen a téren még nagy tudományos rejtélyek előtt állunk.

Információfeldolgozás: Kereken 30 000 genetikai ismertetőjegyünk a sejteknek precíz információkat nyújt ahhoz, hogy minden szükségeset elő tudjon állítani, amire programozva van: hormonokat,

enzimeket, nyálkát, faggyút, az immunrendszer fegyvereit, egészen a központi idegrendszer idegsejtjeiben terjedő impulzusokig. Feltehetjük a kérdést, hogyan történik a kódolt információ megfejtése és ennek az absztrakt szóírásnak konkrét fehérjemolekulákká alakítása. Ez szünet nélküli folyamat, amely egy hihetetlenül kis térben megy végbe, nevezetesen a sejtekben, amelyek átmérője csupán néhány századmilliméter. Hogyan történik ez? Speciális fehérjemolekulák kikeresik az információ egy darabját – egy gént –, lemásolják, és elkészítenek egy közvetítőt, a DNS kémiai rokonát, amelynek neve RNS. Ezt a sejtmagban levő vezérlőközpontból a riboszómákhoz küldik. Ezek kis szemcsék, amelyek a sejt citoplazmájában találhatók, és a fehérjeszintézis színhelyei. A követek ide érkeznek, és megmondják, mit kell tenni, vagyis milyen sorrendben kell összerakni a fehérjék építőköveit, a 20 aminosavat. A fehérjemolekulák – mint a házak – körül köre épülnek fel, majd szétküldik őket, hogy megvalósítsák az egyes életfolyamatokat. A következő fontos lépés, amelyben az így elkészített különálló molekulákból strukturált és sajátos formával rendelkező egységek (pl. sejtek és szervek) keletkeznek, nagyon bonyolult folyamat. Ezt a folyamatot a mai napig nem értjük teljesen. De az biztos, hogy kódolva van az öröklődési információnkban, ami az alapja annak, amik vagyunk. A gének gondoskodnak arról, hogy emberek legyünk és ne állatok. Speciális genomunk meghatározza a nemünket, a szem-, bőr- és hajszínünket. Vezéri az intelligenciánkat, és egyszeri, megismételhetetlen személyiségekké tesz minket. Mindezek a tulajdonságok abban a pillanatban eldőlnek, amikor a férfi ondósejtjének kromoszómái találkoznak a nő petesejtjével. A megtermékenyülés pillanata – a gének ellenőrizhetetlen összeolvadásával – életünk kezdete.

Egy figyelemre méltó összehasonlítás:

Minden ember kb. 100 billió ($= 10^{14}$) sejtből áll. Egy sejt a következő fő alkotórészeket tartalmazza: egy sejtmembrán, sok pórús és csatorna a sejtmembránban, sok mitokondrium az energiaellátáshoz, sok riboszóma, melyek az öröklési információt lefordítják fehérjékre, és

egy sejtmag, mely az öröklési információt DNS formájában tárolja. Sokan jól ismerik a személyi számítógépek (PC) egységeit, és a merevlemez, az olvasófej, az interfész és a hálózati egység ismerős fogalmak számukra.

Hogy helyesen felbecsülhessük és méltányolhassuk egy biológiai sejt teljesítményét és működés módját, *Takács Zoltán* biofizikus analógiákat keresett a sejtből történő információfeldolgozás és –tárolás, valamint a mai számítógépek között. Ha a sejtet leegyszerűsítve úgy tekintjük, mint egy számítógépet, a következő megfeleltetések adódnak:

- A *sejtmembrán* a számítógép háza, bár vastagsága csupán 10 nanométer ($= 1$ milliméter százzezred része).
- A *pórusok* és a *csatornák* a számítógép interfészei (interface – angol).
- A *mitokondriumok* alkotják a számítógép hálózati egységét, bár a sejtnak 800 hálózati egysége van.
- A *riboszómák* alkotják a központi egységet (CPU = Central Processing Unit), bár a biológiai számítógép több mint 6 millió CPU-val rendelkezik.
- A *sejtmag* a merevlemez háza. Egy biológiai számítógépben 23 különböző merevlemez (kromoszóma) van installálva, és mindegyik rendelkezik még egy tartalék merevlemezzel is. A 23 különböző merevlemez információtároló kapacitása kb. 1 gigabájt. A biológiai számítógép lemezei tulajdonképpen nem „merevlemezek”, hanem „puhalemezek”, hiszen nem merevek és nem forgathatók, hanem az összesen 46 DNS-szállaza gombolyagként lebeg a sejtmagban.
- A biológiai számítógép átmérője 20 mikrométer ($20\ \mu\text{m} = \text{két századmilliméter}$).

A biológiai számítógépeknek már e néhány adata is jól mutatja, milyen fokú miniaturizálás, komplexitás és csúcstechnika valósul meg ebben a rendszerben, összehasonlítva az ehhez képest egyszerű mesterséges számítógépekkel.

Minden sejtünk ugyanazt az információt tartalmazza függetlenül attól, hol található (pl. vese, máj, kar).

A különbség abban van, hogy a sejtek típusuktól függően különböző információkat olvasnak le és dolgoznak fel. Akárcsak a mesterséges számítógépeknél, itt sem az eredeti információ kerül a CPU-hoz, hanem annak másolatai. A számítógépnek egy olvasófejtő rááll a merevlemezre levő felhasználói program (applikáció) kezdőpozíciójára, és létrehoz egy másolatot. Itt több ilyen olvasófejtő állhat rá egymás után az applikációra, és hozhat létre egyidejűleg másolatokat. Így egyszerre az összes merevlemezről leolvasásra kerülnek a különböző információk a mindenkori sejt számára. A biológiai számítógép két fontos „számítási feladatot” hajt végre: A már leírt információfeldolgozást a fehérjék előállításához, és a biológiai számítógép megkettőzését (sejtosztódás).

A genom-projekt: Egy nagyszabású, 15 évre tervezett közös projekt keretében a világ minden részén dolgozó tudósok nekiláttak, hogy feltérképezzék és betűről betűre megfejtsék (szekventálás) az ember teljes öröklési információanyagát. A külön erre a célra alapított „Human Genom Organisation” nevű szervezetnek már kb. 1000 tagja van 50 országból. A projekt hivatalos kezdete 1990. október 1. volt. A DNS betűsorozatának kiderítésére fordítandó munkát akkor sok ezer évre becsülték. A teljes sorozatról azóta már számszerű ismereteink is vannak. Génjeinkben kódolt formában le van írva az ember teljes építési terve, például hogyan kell felépíteni a szemet vagy a fület, vagy hogyan kell megkonstruálni a szívet, és rögzítve van testünk minden egyéb fiziológiai részlete, valamint adottságaink is.

Már 2000 vége felé eufórikus beszámolók jelentek meg a sajtóban a teljes szekventálásról. Vastag betűs címetek lehetett olvasni minden variációban, például: „Megfejtették az élet építési tervét”. Ezzel együtt felrajzolták egy szép új világ képét, amelyben minden lehetséges lesz: AIDS elleni mesterséges öröklési anyagokat juttatnak a vérbe, az Alzheimer-kórban szenvedőkbe manipulált agysejteket ültetnek, a ráksejtek az új öröklési minta bejuttatását követően egyszerűen felfalják önmagukat, a gén-injekciózott átültetett szervek a befogadónál többé nem váltanak ki kilökési reakciókat.

Ezek a jelentések, bár feltűnőek és jó a reklámhatásuk, nem igazak. Mi a kutatás valódi állása? 2001 végéig a genom betűinek csak 90 százalékát fejtették meg. A többi nem áll rendelkezésre a kívánt pontossággal. Korábban abból indultak ki, hogy az embernek 100 000 génje van, amelyek 23 kromoszómára oszthatók. A mai becslések szerint ez az érték 30 000 és 40 000 között van.

Mit nyerünk azzal, ha a mostani becslések szerint 2003-ig ismertté válik az emberi genom ACGT-betűinek áttekinthetetlen sorozata? Ezáltal vajon megismerjük az élet programját? Tudni fogjuk, hogy a Teremtő miként kódolta például az agyat? Semmiképpen sem! Ami akkor a rendelkezésünkre fog állni, az a Biblia egy általunk nem ismert indián nyelven leírt, pontok és vesszők nélküli szövegéhez hasonlítható, tehát egy olyan könyvhöz, amelyet senki sem ért. A szöveg értelmének (szemantika) fordítási munkája csak akkor kezdődik el. Hogy valaha sikerül-e a genom szemantikai megfejtése, az ma még teljesen nyitott kérdés. Az egyiptomi hieroglifák esetében a dekódolás csak azért sikerült, mert megtalálták az ún. Rosette-i követ, melyen egy görög, egy demotikus¹ és egy hieroglifikus szöveg volt látható. Az olvasható görög szöveg jelentéséből kiindulva hosszadalmas kutatómunkát követően sikerült dekódolni a hieroglifákat. A genom esetében azonban teljes egészében hiányzik egy ilyen „Rosette-i kő”.

Egy fontos felismerés azonban már most a birtokunkban van: A DNS molekulában található a legnagyobb ismert információsűrűség. Abból, hogy az információ nem anyagi, hanem szellemi mennyiség, fontos következtetés vonható le: Ez az információ nem keletkezhetett magától az anyagban; feltétlenül megköveteli egy rendkívül intelligens Alkotó létét.

A DNS-molekula struktúrájáról: Kémiai és strukturálisan a DNS az egyik legsokoldalúbb molekula. Erre szüksége is van, hogy összes

¹ Újegyptomi, egyszerűsített

feladatát elláthassa. Külső alakja egy kettős csigavonalnak (kettős spirál) felel meg, amelynek gerincét két egymás köré tekeredő szál alkotja. Mindkét szál egy hosszú láncmolekula, és a két párhuzamosan futó lánc határozott irányítást mutat. A kettős spirálban egymással szemben futva, jobbmenetes csavarként tekerednek egymás köré. A négy kémiai betű – adenin (A), guanin (G), timin (T) és citozin (C) – képezi a genetikai információ ábcéjét. Figyelemre méltó, hogy sok gén nem egyetlen összefüggő DNS-szakaszból áll, hanem mozaikszerűen kell őket összerakni több különálló szakaszból. A DNS minden sejtben tárolja a fehérjék előállításához szükséges genetikai információt, és az információt egy másik nukleinsav, a ribonukleinsav (RNS) közvetíti. Általában egy szervezet összes sejtje azonos DNS-molekulákat tartalmaz, de nem minden gén aktív egyidejűleg minden sejtben.

Fehérjék (proteinek): A fehérjék az élet legfontosabb anyagai. Ha a DNS-molekulát az élet konstrukciós tervének tekintjük, úgy a sokféle fehérje az építéshez szükséges téglákat és maltert jelenti. Sőt, a fehérjék egyben a sejtek és a szervezet összeszereléséhez szükséges szerszámok. Igen, ők játsszák a mesteremberek szerepét is, akik az építést kivitelezik. Génjeink alkotják a koncepcionális alapot (ők tárolják a „szoftvert”), de fehérjeink által vagyunk azok, akik vagyunk (a „hardver”). A DNS-molekulákban és a fehérjékben közös, hogy egymáshoz fűzött alegységekből álló hosszú láncmolekulákat alkotnak. Funkciójukban azonban alapvetően különböznek. A DNS-molekulák alkotják a genetikai archívumot. A fehérjék ellenben elképzelhetetlenül változatos háromdimenziós alakzatokká fejlődnek, és ez a sokféleség a funkcióikban is tükröződik. Így a

fehérjék lehetnek többek között a test felépítéséhez szükséges szerkezeti elemek, hírnök-molekulák, receptorok az ilyen hírnökök számára, egyedi sejttanúsítók és védőanyagok olyan sejtek ellen, melyek idegen azonosítókat tartalmaznak. Talán a legfontosabb fehérjék az enzimek, amelyek katalizátorként szabályozzák a biokémiai folyamatok sebességét. Egy megfelelő enzim egy reakció sebességét akár a milliószorosára gyorsíthatja. Végül a fehérjék nélkülözhetetlenek a genetikai információnak elvégzendő műveletekbe való áttételben.

A fehérjék szerkezete és kémiaja: Bár sokféle aminosav létezik, a Teremtő közülük csak húszat választott ki, hogy belőlük az összes elképzelhető fehérjét és így az élet struktúráit is felépítse. A genetikai kódban három betű jelöl egy aminosavat. Mindegyik fehérje aminosavak egy pontosan rögzített sorozata (szekvenciája). A láncok hossza és az aminosavak jellemző sorrendje a fehérje összes fizikai és kémiai tulajdonságát meghatározza. Különösen fontos, hogy milyen a fehérje térbeli elrendezése. Egy fehérje éppen úgy hajtogatódik össze, hogy szabad energiája a lehető legkisebb legyen; vagyis a fehérje a „legkényelmesebb” helyzetet veszi fel. Elvileg egyedül az aminosav-szekvenciából meg tudnánk határozni egy fehérje háromdimenziós szerkezetét, ha ismernénk az összes erőt, amelyek sok ezer atomjára, valamint az oldószer környező molekuláira hatnak. Egy ilyen számítás ismereteink mai állása szerint nem lehetséges – még a legnagyobb számítógépekkel sem. Az élőlények megalkotásakor a Teremtő mégis úgy tervezte meg a felhasznált fehérjék mindegyikét, hogy a kívánt tulajdonságokat eredményezzék.



Az agy

– a világegyetem legösszetettebb képződménye

„Az emberek évezredek óta fáradoznak azon, hogy megértsék az agyat. A régi görögök hűtőgépek tartották, amely szabályozza a vér hőmérsékletét. Századunkban egy kapcsolótáblához, számítógéphez, hologramhoz hasonlították – és semmi kétség, hogy még sok más géphez is hasonlítani fogják, amelyeket majd a jövőben találnak fel. De minden összehasonlítás sántít, mivel az agy egyedülálló a világegyetemben, és nem hasonlít egyetlen, emberkéz alkotta dologhoz sem” (Robert Ornstein/Richard F. Thomson: Unser Gehirn: das lebendige Labyrinth [Agyunk: az élő labirintus]; 1993, 7. oldal).

Robert Ornstein (Kaliforniai Egyetem) és Richard F. Thomson (Stanford Egyetem) professzorok ezekkel a szavakkal írják le a koponyatetőnk alatt lévő kb. 1,5 kg súlyú képződményt. Joggal nevezhetjük a világegyetem legösszetettebb anyagi struktúrájának.

Az agy idegrendszerünk központi irányító szerve. Szabályozza, felügyeli és koordinálja a szervezetben végbemenő majd összes folyamatot. Összegyűjti és kiértékeli az érzéki hatásokat, tárolja őket, és értelmes válaszokat ad rájuk.

Az agyban folyó tulajdonképpeni információfeldolgozásról úgyszólván semmit sem tudunk. Senki sem tudja, hogyan nyeri ki az agy az érzékszervek bemenő elektromos jeleiből a tulajdonképpeni szemantikus információt. Tudjuk, hogy bizonyos tevékenységek eredete a nagyagykéregben van; azt is tudjuk, hogy bizonyos emlékek ott tárolódnak. De nem tudjuk, hogy pontosan hol és hogyan tárolódnak; azt sem tudjuk, hogyan idézzük fel bizonyos emlékeket. Nem ismert, hogyan jutnak eszünkbe új ötletek, és mi történik az agyban, amikor valami újat tanulunk. A különböző agyrészek működésmódjáról szerzett kevés tudásunkat lényegében

azokból a változásokból következtettük ki, amelyek agysérülések vagy daganatok után megfigyelhetők. Az építőelemek és kapcsolataik számáról csak statisztikus adataink (becsések) vannak. De már ezek is bámulatos képet rajzolnak a világegyetem legösszetettebb szerkezetéről.

Az építőelemek száma: Az agy kb. 100 milliárd ($= 100 \cdot 10^9$) idegsejtből áll. A színanimaként használt kifejezést, a neuront, W. v. Waldeyer vezette be (1891). Az idegsejtek az agy építőelemei, és számuk a Tejútrendszerben található csillagok számának nagyságrendjébe esik. A nagyszámú idegsejthez jön még további 100 milliárd anyagcsere- és támasztósejt.

Mindegyik neuron szinapszisokon (gör. *szünapszisz* = kapcsolat, összeköttetés) keresztül több ezer másik neuronnal áll kapcsolatban. Még ha nincs is minden idegsejt az összes többivel közvetlenül összekötve, ezek a kapcsolatok több sejtlen keresztül is fennállnak. Ily módon érvényes: Minden emberi agyban az idegsejtek közötti kapcsolatok lehetséges száma nagyobb, mint a világegyetemben lévő összes atom száma. Ha csak egyetlen neuron közvetlen kapcsolatait jegyeznénk fel egy könyvben, már ehhez is 40 nyomtatott oldal kellene. Vajon mennyi hely kellene az összes neuron-kapcsolat feljegyzéséhez? Könnyű kiszámolni: $40 \text{ oldal/neuron} \times 100 \cdot 10^9 \text{ neuron} = 4000 \cdot 10^9 \text{ oldal}$.

Ha egy könyvet nagyvonalúan 400 oldallal számolunk, akkor $4000 \cdot 10^9 / 400 = 10 \cdot 10^9$ kötetet kapunk. Az eredmény lélegzetelállító: Hogy agyunk összes kapcsolódási helyét regisztrálhassuk, egy tízmilliárd, egyenként 400 oldalas könyvből álló óriási könyvtára lenne szükségünk. Ennek a könyvtárnak a méretéről képet kaphatunk, ha összehasonlítjuk a világ egyik legnagyobb könyvtárával, a Washingtoni Kongresszusi Könyvtárral (*Library of Congress*). Ennek kb. 20 millió kötete van. Hogy feljegyezzük az emberi agy kapcsolódási helyeit, eszerint egy olyan könyvtára lenne szükség, mely 500-szor nagyobb, mint a Kongresszusi Könyvtár!

A szinapszisok száma tehát sokkal nagyobb, mint a neuronoké. Egy idegsejt általában néhány száz

– néhány ezer más sejttől kaphat információkat, és ugyanilyen számú partnernek adhatja át őket.

Az idegsejtek az agy építőkövei. Ugyanazokkal a génekkel rendelkeznek, ugyanazon elvek szerint épülnek fel, és ugyanazokkal a biológiai folyamatokkal működnek, mint a többi sejt. Ennek ellenére néhány dologban jelentősen különböznek azoktól – sok tekintetben az élő szervezet legkülönösebb sejtjei: a sejt formájában, a sejtmembránban, amely képes idegi jeleket generálni, és egy szinapszisnak nevezett struktúrában, melyben az idegi jelek átvivő anyagok (neuro-transzmitterek) segítségével átadódnak az egyik idegsejtről a másikra. Figyelemre méltó továbbá, hogy az idegsejtek az embrionális fejlődés után többé nem osztódnak. A szervezetnek a megtermékenyített petesejtől való kifejlődése során azonban meglepő sebességgel képződnek: 250 000 percenként, kilenc hónapon keresztül. Másképp kifejezve: A születésig keletkező idegsejtek születnek egész életen át ki kell tartania.

Az idegsejtek, sejtenkénti tíz-ötvenezer kapcsolatukkal, annyira szerteágazó és átláthatatlan rendszert alkotnak, hogy kapcsolási rajzuk – ha ismernénk – több négyzetkilométeres területet foglalna el, melyen az egyes idegsejtek nem lennének nagyobbak egy gombostűfejnél ($1 \text{ km}^2 = \text{egymillió m}^2$). A bonyolult mérnöki konstrukciókat DIN-A 0 szabványú rajzokon ábrázolják (DIN-A 0 formátum: $841 \times 1189 \text{ mm}^2 = 1 \text{ m}^2$). Egy ilyen kapcsolási terv százszor bonyolultabb lenne, mint a föld teljes telefonhálózata. Az agy kapcsolási tervét azonban senki sem ismeri.

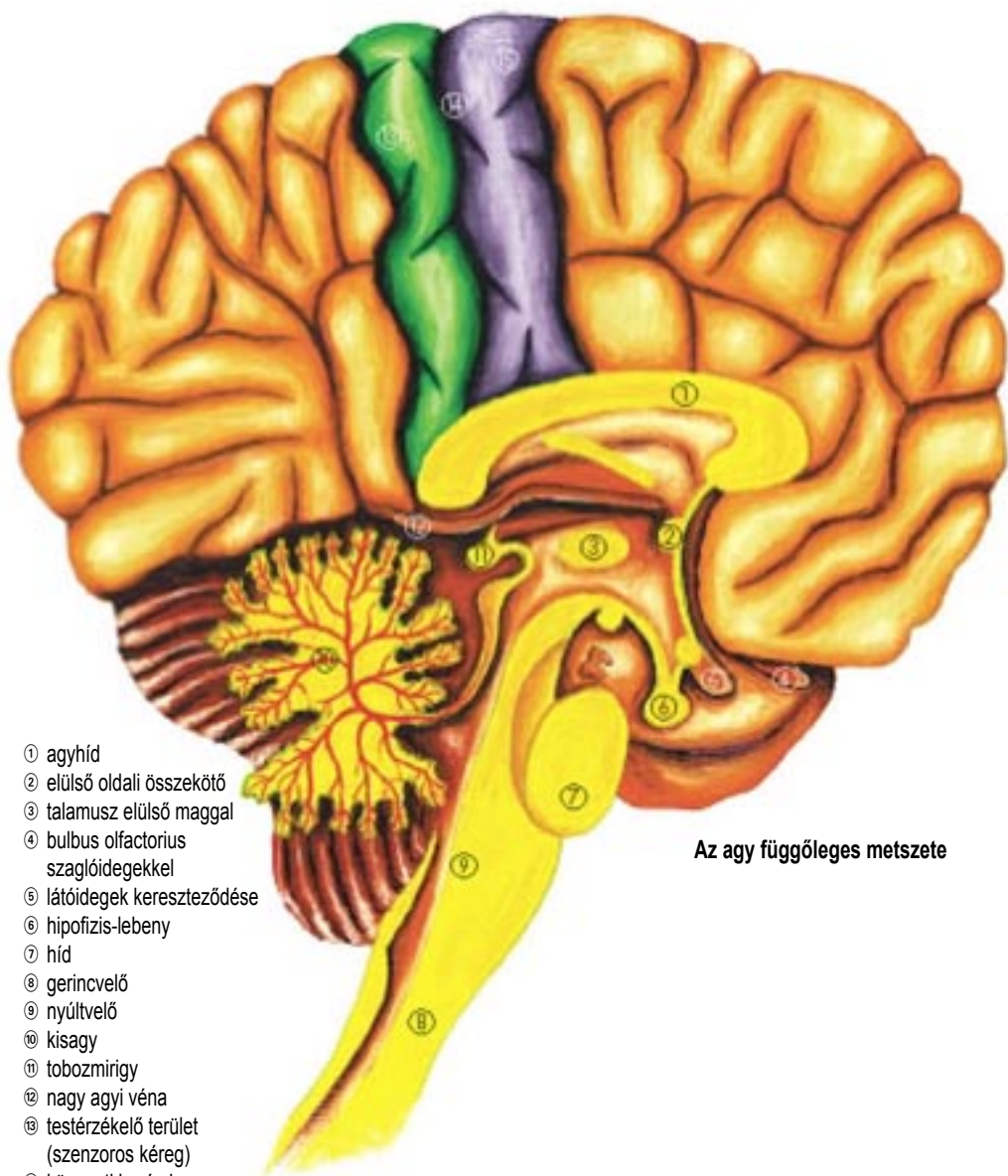
A nagyagyban levő **idegrostok hossza** egymáshoz fűzve – ird és mondd: 500 000 km; sőt, egyes szerzők egymillió kilométerből indulnak ki. Az agy mint parancsközpont munka nélkül maradna, ha az emberi test nem lenne parancsvezetékekkel bekábelezve. Az agyunkon kívüli idegrostok összhosszúsága 380 000 km. Ezek behálózják testünket, és egymáshoz fűzve kiadják a hold-föld távolságot. Ezekben a csupán ezredmilliméter

vastag idegvezetékekben és elágazásokban folytonosan információk és parancsok futnak le-föl az agy és a test többi része között. Ez kb. 40 méter/másodperc, azaz 144 kilométer/óra sebességgel történik, ami 12-es szélerősségnek, tehát egy orkán sebességének felel meg.

Feldolgozási sebesség: A neuronális kapcsolatok hihetetlenül sűrű hálózatában rendkívül nagy mennyiségű adat feldolgozása lehetséges. Az agynak nem ez a tisztán anyagi tulajdonsága a bámulatos, hanem egyedülálló képessége az információfeldolgozásra, amelynek mértékéről és jellegéről alig van elképzelésünk. Az agy egy másodperc alatt $10^{18} = 1$ milliárd milliárd = 1 trillió számítási műveletet tud végrehajtani. A leggyorsabb szuperszámítógépek manapság kb. 10 milliárd (10^{10}) számítási műveletet hajtanak végre másodpercenként. Tehát agyunk 100 milliószor gyorsabban működik, mint a leggyorsabb mesterséges számítógép.

Energiafogyasztás: Ha összehasonlítjuk az ember agyának méretét és energiafogyasztását egy állat megfelelő értékeivel, akkor egy közel állandó arányt kapunk, amely a legtöbb emlősalátnál független a testmérettől. Csak a főemlősök (félmajmok, majmok, ember) jelentenek kivételt. Míg a kutyák és macskák energiájuk öt-hat százalékát használják el az agyukban, ez az arány a rhesus-majmoknál kilenc százalék, az embernél pedig eléri a 20 százalékot. Az agy energiafogyasztása 20 watt, ami egyötöde az egész test energiafogyasztásának (100 watt). Az embrionális fejlődés alatt sokkal nagyobb az agyra jutó energiafogyasztás; ebben az időszakban elérheti a 60 százalékot is.

Struktúra: Az emberi agy legnagyobb részét a nagyagy foglalja el. Ez két félre vagy féltékére oszlik, amelyek mindegyike funkcionálisan a test átellenes feléért felelős (a bal agyfélteke a test jobb feléért és fordítva). A két féltékét az agyhíd (*corpus callosum*) köti össze, ami egy kb. 300 millió idegrostból álló kábel. Mindkét féltékét egy három milliméter vastag, idegsejtekből álló, sokszorososan barázdált réteg fedi, amelynek neve *cortex cerebri* vagy *agykéreg*.



- ① agyhíd
- ② elülső oldali összekötő
- ③ talamusz elülső maggal
- ④ bulbus olfactorius
szaglóidegekkel
- ⑤ látóidegek kereszteződése
- ⑥ hipofízis-lebény
- ⑦ híd
- ⑧ gerincvelő
- ⑨ nyúltvelő
- ⑩ kisagy
- ⑪ tobozmirigy
- ⑫ nagy agyi véna
- ⑬ testérzékelő terület
(szenzoros kéreg)
- ⑭ központi barázda
- ⑮ testmozgató terület (motoros kéreg)

Az agy függőleges metszete

Teljes felülete kb. 2 200 cm². A cortex¹ teszi lehetővé számunkra a szervezés, az emlékezés, a megértés, a kommunikáció, a kreativitás, a feltalálás és az értékbecslés képességét.

Az agyhoz tartozik a *limbikus rendszer* is, amely az agytörzs és az agykéreg közötti sejtsztruktúrák egy csoportjából áll. Részt vesz a testhőmérséklet, a vérnyomás, a pulzusszám és a vércukorszint szabályozásában. Ennek a rendszernek két fontos része a hipotalamusz és a hipofízis. A *hipotalamusz* az agy „agy”, és az agy legbonyolultabb és legbámulatosabb része. Csak akkora, mint egy borsószem, súlya pedig mindössze négy gramm. Ez vezérli az evést, az ivást, az alvást, az ébrenlétet, a testhőmérsékletet, sok fiziológiai mennyiség egyensúlyát, a pulzusszámot, a hormonokat és a szexualitást. Elektromos és kémiai üzenetek kombinációja révén a hipotalamusz vezérli az agy legfontosabb mirigyét, a hipofízist is. Ez a mirigy szabályozza a testet hormonok segítségével. Ezek olyan kémiai anyagok, melyeket a vér szállít a meghatározott célszövetekhez.

Tárolás: A sejt szintjén az információátvitelnek két alapvető típusa van. Az egyik a genetikai információ tárolása a sejt DNS-molekuláiban. Itt elképzelhetetlenül nagy mennyiségű információ tárolódik. A másik típusú információátvitel az agyban történik. Ez az információmennyiség is óriási. A genetikai kód és az emlékezési kód közötti alapvető különbség abban van, hogy emléktárolójának (memóriájának) tartalmát minden ember tapasztalás és tanulás révén szerzi meg. Az ember különössége nem utolsósorban memóriájában van, ahol egy egész élet emlékeit képes tárolni a sok tapasztalattal és élménnyel. A tanulási képesség nyilvánvalóan a komplex hálózati struktúra egy tulajdonságával kapcsolatos. Maga a képesség kétségtelenül genetikai eredetű. Az általunk beszélt nyelvek szavai ugyanúgy tárolódnak, mint a komplett nyelvtani

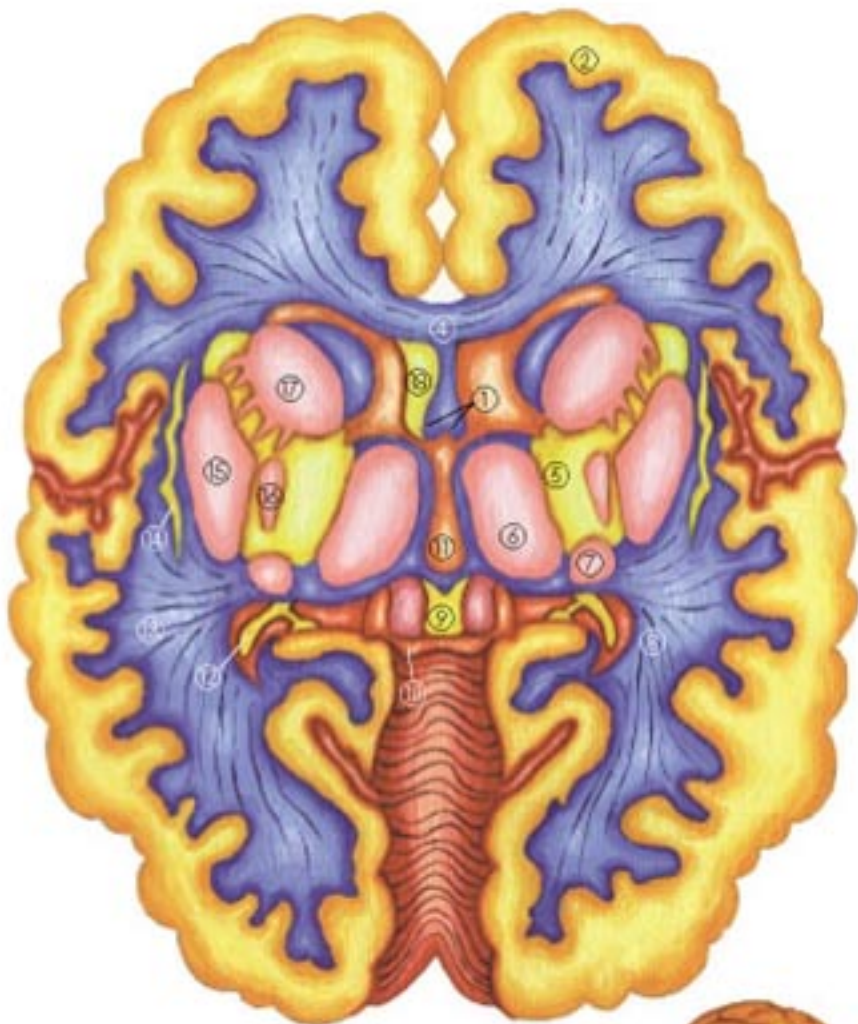
szerkezetek, amelyekkel rugalmasan tudunk bánni. Különös terület a képek világa, melyeket emlékezetben tudunk tartani, és bármikor szemléletesen fel tudunk idézni. A képzelőtehetség és a fantázia emberi létünk további fontos jellemzői, melyeknek szintén az agyhoz van köze.

Emlékezés: Az emlékezés az arra való képességünk, hogy információkat tároljunk és előhívjunk. Emlékezés nélkül sem látni, sem hallani, sem gondolkodni nem tudnánk. Nem lenne nyelvünk, amellyel kívánságainkat kifejezhetnénk, és még saját identitásunknak sem lennénk tudatában. Így is fogalmazhatunk: Emlékezet nélkül biológiai gépek lennénk, intellektuális szempontból pedig halottak. Egy felnőtt 20 000–100 000 szó jelentését ismeri. Ez a szám idegen nyelvek ismerete esetén még nagyobb. Hogy társadalomban élhessünk, sok mindennapi szokást kell elsajátítanunk – hogy kell nagyvárosban közlekedni, hogyan kell bevásárolni, telefonálni, vagy szállodai szobát foglalni. Ehhez jön még egy csomó szakismeret, amit a képzés és a munka során szerzünk meg. Szabadidőnkben ezenkívül sok más témával foglalkozunk. Mindez emlékezetünkben mindig kéznél van. Ha meggondoljuk, mit jelent létrehozni egy ilyenfajta ismeretforrást, amely ilyen átfogó, és ilyen gyorsan és pontosan lekérdezhető, kezdjük sejteni, hogy milyen bámulatos az emlékezetünk.

Nézzük a következő kérdéseket: Volt-e *Arkhimédésznek* keze? Részt vett-e *Bismarck* a harmincéves háborúban? Mi *Bach* telefonszáma?

Ha agyunk egy számítógépes rendszer lenne egy nagy merevlemezrel, amely csupán korábban megtanult információkat tárol, és kizárólag ezeket tudja előhívni, a fenti három kérdésre csak ezt a választ adhatnánk: „Nem tudom”. Mi azonban rendelkezünk a következtető gondolkodás nélkülözhetetlen és nem eléggé méltányolt képességével (lásd „Az ember tud gondolkodni, akárcsak Isten” című fejezetet). Sehol sem tároltuk, hogy *Arkhimédésznek* volt keze. Mégis nagy biztonsággal következtethetünk arra, hogy volt neki, így igennel válaszolunk. Ugyanis ha nem lett volna keze, ez a tény ismert lenne. A második kérdés-

¹ Cortex: lat. cortex = kéreg, héj. Cortexnek nevezik egy szerv külső sejttrétegét ill. külső rétegződési struktúráját. Így a cortex cerebri a nagyagykéreg, a cortex cerebelli a kisagykéreg, a cortex renalis pedig a vesekéreg jelenti.



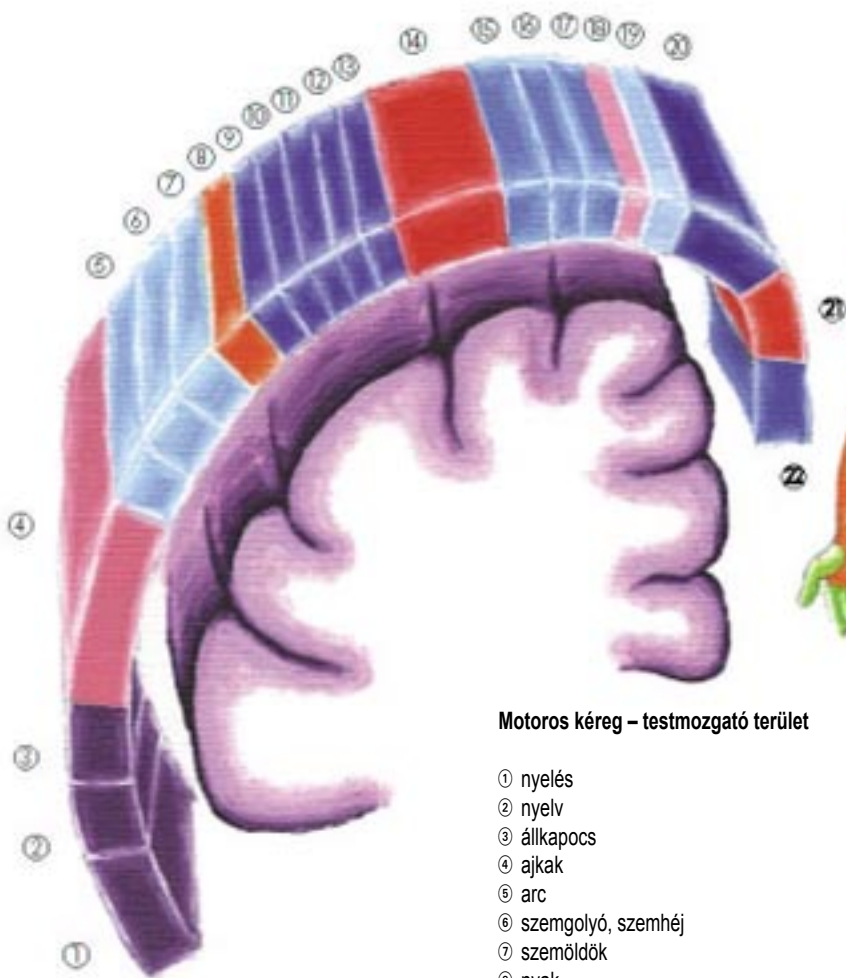
A nagyagy és a köztiagy vízszintes metszete

A b) ábra a metszési síkot mutatja.

b)



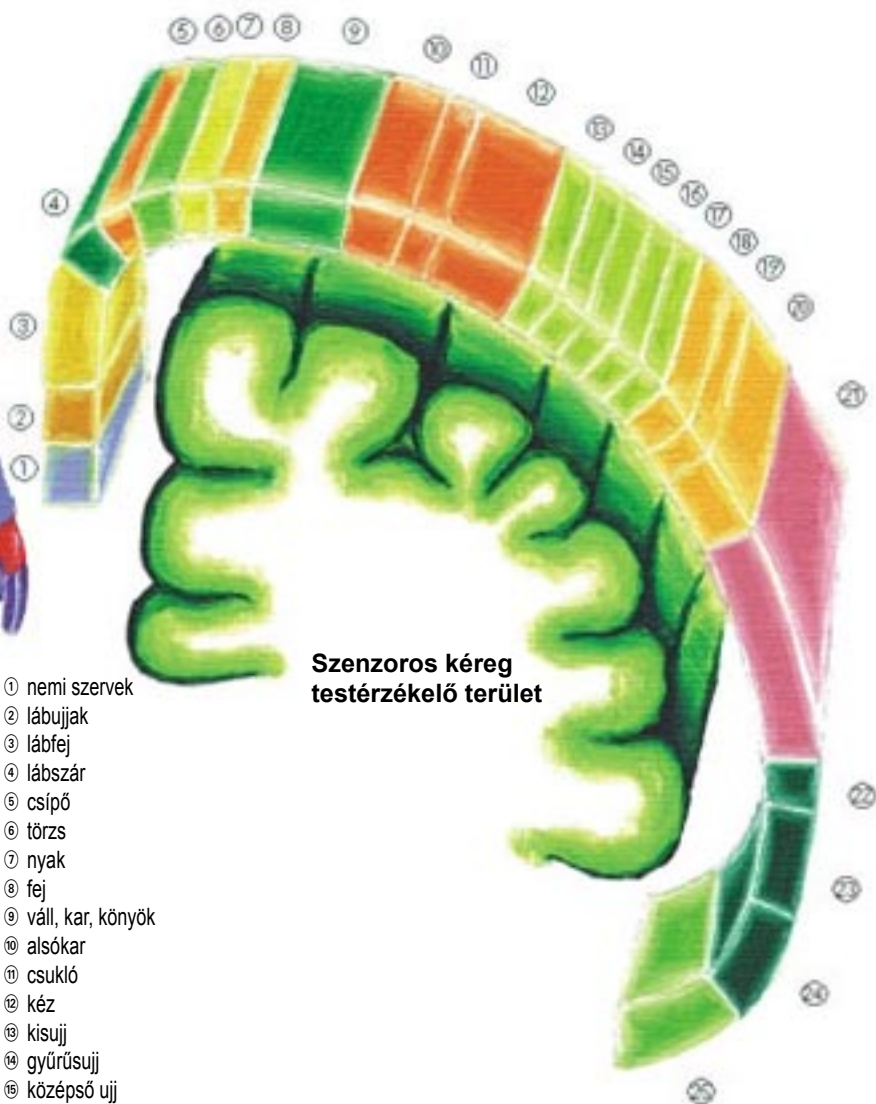
- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| ① boltozat | ⑩ ikertest-lemez |
| ② az agykéreg szürkeállománya | ⑪ III. agykamra |
| ③ a velő fehérállománya | ⑫ oldalsó agykamra hátulsó szarva |
| ④ agyhíd | ⑬ hallósugarak |
| ⑤ térdecске-test | ⑭ határfal |
| ⑥ thalamusz | ⑮ lencse mag |
| ⑦ látógyökér | ⑯ sápadt mag |
| ⑧ látósugarak | ⑰ farokmag feje |
| ⑨ tobozmirigy | ⑱ oldalsó agykamra elülső szarva |



Motoros kéreg – testmozgató terület

A motoros és szenzoros kéreg azoknak a testrészeknek a listájával, amelyek az agykéregben képviselve vannak. Feltűnő, hogy azok a testrészek, amelyek izomzatának differenciált mozgásokat kell végrehajtania, különösen nagy területeken vannak képviselve. Így különösen nagy azoknak a neuronoknak a felülete, amelyek például a kezét szolgálják ki. Ez jól mutatja, milyen nagy számú neuron szükséges ahhoz, hogy olyan finom és bonyolult mozgásokat lehessen végrehajtani, mint például a hegedülés, az operálás és az írás.

- ① nyelvés
- ② nyelv
- ③ állkapocs
- ④ ajkak
- ⑤ arc
- ⑥ szemgolyó, szemhéj
- ⑦ szemöldök
- ⑧ nyak
- ⑨ hüvelykujj
- ⑩ mutatóujj
- ⑪ középső ujj
- ⑫ gyűrűsujj
- ⑬ kisujj
- ⑭ kéz
- ⑮ csukló
- ⑯ könyök
- ⑰ váll
- ⑱ törzs
- ⑲ csípő
- ⑳ térd
- ㉑ boka
- ㉒ lábujjak



**Szenzoros kéreg
testérzékelő terület**

- ① nemi szervek
- ② lábujjak
- ③ lábfej
- ④ lábszár
- ⑤ csípő
- ⑥ törzs
- ⑦ nyak
- ⑧ fej
- ⑨ váll, kar, könyök
- ⑩ alsókar
- ⑪ csukló
- ⑫ kéz
- ⑬ kisujj
- ⑭ gyűrűsujj
- ⑮ középső ujj
- ⑯ mutatóujj
- ⑰ hüvelykujj
- ⑱ szem
- ⑲ orr
- ⑳ arc
- ㉑ ajkak
- ㉒ lábujjak, íny, állkapocs
- ㉓ nyelv
- ㉔ garat
- ㉕ hasüreg

sel kapcsolatban megállapíthatjuk, hogy sokan voltak, akik részt vettek a harmincéves háborúban (1618–1648), és akiknek nem ismert a neve, de az a tény, hogy *Bismarck* (1815–1898) csak kétszáz évvel később született, feljogosít minket arra a következtetésre, hogy ő nem vett részt abban a szörnyű háborúban. Végül ami *Bachot* (1685-1750) illeti: Egy számítógép telefonszámok hosszú listáit ellenőrizné, majd közölné, hogy a zeneszerzőnek vagy nincs telefonja, vagy még nincs benne a telefonkönyvben. A születési évszám és a telefon feltalálásának időpontja alapján azonban mi gyorsan arra az eredményre jutunk, hogy nem lehetett telefonja, tehát telefonszáma sem.

Értelmezés pusztá adatregisztrálás helyett:

Érzékszerveink kb. egymilliószor több információt küldenek az agyba, mint amennyit tudatosan fel tudunk dolgozni. Az agy az érzékelt külvilágot nem egyszerűen leképezi, ahogy azt egy fényképezőgép vagy egy magnetofon teszi. Az agyban zseniális adatredukció történik abban az értelemben, hogy az agy a kívülről kapott jeleket egyidejűleg értelmezi és személyes világgá rakja össze. Az így létrehozott belső világ általában határozottan különbözik a külvilágtól. Egy vörös rózsza a valóságban egy anyagi struktúra, amely egy bizonyos hullámhosszúságú fényt ver vissza. Csak az agyunkban lesz belőle vörös szín és az a felismerés, hogy ez a struktúra egy virág. Ehhez az agy nemcsak összehasonlítja a külső jeleket a korábban látott rózsákról szerzett ismeretekkel, de események és érzelmek emlékeit is felidézi. Idegsejtjeink nemcsak leképezik a dolgokat, hanem értékelik is. Így egy vörös rózsza képe önkéntelenül felidézi bennünk a virág illatát, és talán egy nagy szerelem kedves emlékét is. Mindez anélkül történik, hogy bármi is behatolna belőle a tudatunkba. *Benjamin Libet* amerikai neuro-fiziológus kiderítette, hogy a tudat kb. fél másodperccel az agy tevékenységei mögött kullog. Amikor tudatunk azt hiszi, hogy döntést hoz, agyunk addigra már régen elemzett és kiértékelte minden információt a külvilágból. Eddig minden tulajdonságot az agynak csupán mint anyagi képződménynek tulajdonítottunk. Amint a következő fejezetben megmutatjuk, ez a szemléletmód nem alkalmas az agy tényleges működésének megértésére.



Egyes kutatási eredmények ellenére az agy még mindig az ismeretlenek nagy fehér foltjai közé tartozik tudományos ismereteink térképén.

Néhány idézet híres agykutatóktól az emberi aggyal kapcsolatban:

„Minél pontosabban le tudják írni az idegrendszer kutatói agyunk működését, annál világosabbá válik, hogy méréseik és modelljeik éppen a tudat központi problémáját nem képesek megragadni: a minőségek – mint a szín vagy illat –, egy elgondolás vagy egy érzelem szubjektív tudatosulását.” (*David J. Chalmers: Das Rätsel des bewußten Erlebens [A tudatos átélés rejtélye]; Spektrum der Wissenschaft, 1996. február, 41. oldal.*)

„A neuro-biológia ma abban a veszélyes helyzetben van, mint az az ember, aki tud valamit az ellenállásokról, kondenzátorokról és tranzistorokról, és bepillant egy TV-készülék belsejébe: Nem értheti a készülék működését, amíg meg nem ismeri az alkatrészek célját, összeköttetéseit és együttműködését.” (*David H. Hubel: Das Gehirn [Az agy]; Spektrum der Wissenschaft, 11. füzet, 1979, 41. oldal.*)

„Miután több ezer tudós évszázadokon keresztül tanulmányozta az agyat, csak egyetlen szó illik rá: csoda.” (*Robert Ornstein/Richard F. Thomson: Unser Gehirn: das lebendige Labyrinth [Agyunk: az élő labirintus]; rororo, 1993, 27. oldal*)



Test, lélek, szellem

– az ember több mint anyag

Az eddigi fejtegetések alapján az lehet a benyomásunk, hogy bár az ember szerkezetét illetően nagyon összetett, végül is csak anyagból van. Ténylegesen léteznek olyan filozófiai irányzatok, amelyek az embernek ilyen, kizárólag anyagi szerkezetet tulajdonítanak. Az ilyen elképzelések a monizmus irányzatához tartoznak.

Monizmus (gör. *mónosz* = egyedül[í]): Jelentése egységtan. Ezt a fogalmat *Christian Wolff* filozófus (1679–1754) vezette be. A monista gondolkodási irányzat legszigorúbb változata tagadja a lét formáinak különbözőségét, és megpróbál minden létezőt egyetlen elvből levezetni. Ide tartozik a materializmus is, mivel a világ összes jelenségét egyedül az anyag tulajdonságaival igyekszik magyarázni. Ezt a felfogást megtaláljuk például *Friedrich Engels*nél (1820–1895), a marxizmus társalapítójánál: „Az anyagi, érzékelő felfogható világ, amelyhez mi magunk is tartozunk, az egyetlen valóságos... az anyag nem a szellem eredménye, hanem fordítva: a szellem az anyag legmagasabb rendű terméke.”

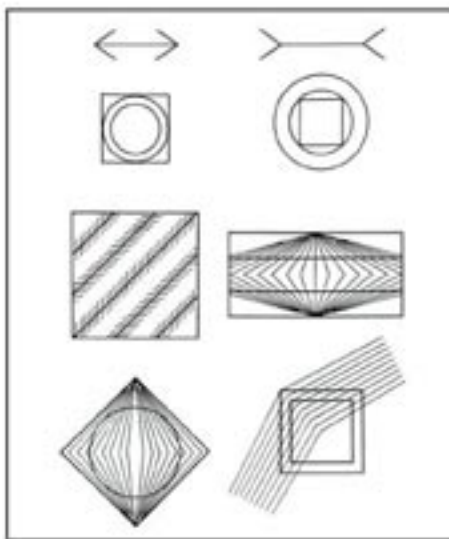
A manapság széles körben képviselt *evolucionizmus* szintén egy olyan gondolatrendszer, amely a monizmushoz sorolható. Mivel az evolúcióelmélet alap gondolatát illetően tisztán materialista, nem ismer sem tervezést, sem célt. *Carsten Bresch* freiburgi genetikus leírta az evolúcióelmélet konzekvenciáit: „Úgy tűnik, hogy a természet egy cél és értelem nélküli gépezet. Vajon új szellemi szabadságunkért létezésünk értelmével fizettünk? A féltudású ember egyedül áll, gyökértelenül egy jeges univerzum határtalanságában – elveszve a nemzedékek láncában. A semmiből jött, és a semmibe tart. Mi végre az egész?” (*Zwischenstufe Leben – Evolution ohne Ziel?* [Az élet mint közbülső lépcsőfok – evolúció cél nélkül?]).

A monizmus nem képes megmagyarázni az élet minden megnyilvánulását. Sir *John C. Eccles*

(*1903) ausztrál Nobel-díjas agykutató az emberi agy példáján keresztül cáfolta a monizmust. Így ő az embert illetően a dualizmust képviseli.

Dualizmus (lat. *dualis* = két ellentétes dologra célzó): E filozófiai tan szerint a valóság két, egymással ellentétes létformából áll, mint például anyagból és szellemből. Agykutatói alapján *Eccles* az embert duális lényként írja le. Szeretnénk ezzel egy kicsit részletesebben foglalkozni, mivel (akaratlanul?) hidat épít számunkra a bibliai emberkép felé. Az 1. ábrán az érzékszalódásra láthatunk példákat. A rajzok szemlélésekor a következő dolgok zavarnak meg bennünket:

- A nyílhegyek közötti szakaszok egyenlő hosszúak. A nyilak iránya miatt azonban



1. ábra: Érzékszalódás szabályos alakzatok nézésekor, amelyekhez járulékos vonalakat rajzoltak be.

különböző hosszúságúnak látszanak (érzékszalódás a hosszúságot illetően).

- Párhuzamos egyenesek összetartóknak vagy görbültnek látszanak, mivel a berajzolt vonalak zavaróan hatnak (érzékszalódás az irányt illetően).

- A kép alsó részében a kör és a kocka deformáltnak látszik, mivel a megtört vonalak megtévesztenek (érzéksalódás a formát illetően).

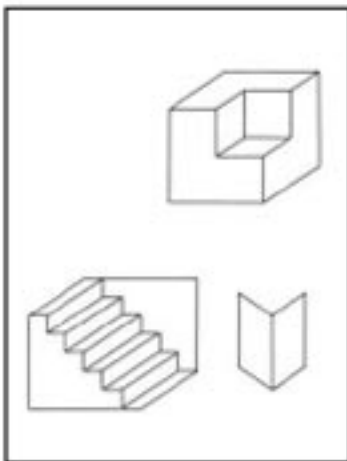
A 2. ábrán három férfit látunk, akik egymás mögött haladnak egy úton. Az első látszik a legnagyobb, az utolsó pedig a legkisebbnek. Itt is érzéksalódásról van szó, hiszen mind a hárman azonos méretűek. Csak a környező vonalak miatt látszanak különböző nagyságúaknak.

A 3. ábrán három rajz látható, amelyeknél az 1. és 2. ábrával ellentétben nem érzékeink csalódnak, hanem a látott képet többféleképpen értelmezhetjük:

- A félig nyitott könyvet tekinthetjük úgy is, hogy belülről látjuk, és úgy is, hogy kívülről.
- A lépcső képe szintén kétértelmű: Vagy egy lépcsőfeljárt, vagy egy lépcső alulról nézve.
- Még bonyolultabb a kocka képe. Itt mindjárt három értelmezés lehetséges:
 - a) A kis kocka egy szobasarokban helyezkedik el (a plafonról lóg le).
 - b) A nagy kocka felénk levő csúcsához kívülről illeszkedik egy kisebb kocka.
 - c) A nagy kockából a felénk levő csúcsnál el van távolítva egy kisebb kockának megfelelő rész.



2. ábra: A három férfi vajon azonos vagy különböző méretű? (példa az érzéksalódásra)



3. ábra: Az értelmezés többértelműsége három geometriai alakzatnál. Attól függően, hogy mit látunk bele, ugyanazt a képet többféleképpen értelmezhetjük.



4. ábra: Fiatal vagy öreg asszony? (példa az értelmezés többértelműségére)

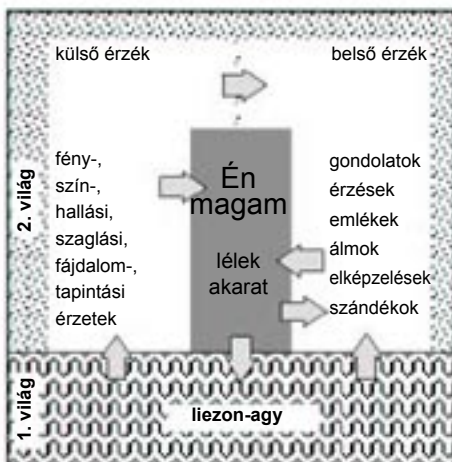
Mit látunk a 4. ábrán? Fialat vagy öreg asszonyt? Mindkettő lehetséges. Itt is az **értelmezés többértelműségéről** van szó.

John Eccles levonja ezekből a konzekvenciát: Ha egy és ugyanaz a kép többféleképpen értelmezhető, akkor egy dolog biztos: A kép egyértelműen képződik le a recehártyára, és jut az agyba elektromos jelek segítségével. Az agyban ez az optikai kép egy jól definiált neuron-kapcsolódásnak felel meg – akármilyen is. Eccles ebből arra következtet, hogy kell lennie egy az agytól független szubsztanciának, amely ezt az agyi kapcsolódást az adott módon értelmezi. Ezt az értelmező

szubsztanciát szellemnek nevezi (az egyébként szokásos szóhasználatban ez a lélek). Az agy és a szellem tehát információt cserél egymás között, és a szellemnek megvan az a szabadsága, hogy ugyanazt a képet többféleképpen értelmezze. Az 6. ábra grafikusán szemlélteti ezt a dualizmust, mely az 1. és 2. világból áll. Az 1. világ jelenti a szükséges anyagi részt – az agyat, a 2. világ pedig a nem anyagi részt – a szellemet, amelyen Eccles az ént, a lelket, az akaratot érti. A két komponens a külső érzeteken (érzetek, melyek érzékszerveink révén jutnak a tudatunkba) és a belső érzeteken (gondolatok, érzések, emlékek, álmok, elképzelések, szándékok) keresztül kapcsolódik egymáshoz.



5. ábra: Az agy és a szellem együttműködése az ember dualista felfogása szerint.



6. ábra: Az ember dualista képe. Az 1. világ az anyagi (a test az összes anatómiai részlettel), a 2. világ pedig a nem anyagi részt (az én, a lélek, az akarat) képviseli. John Eccles liezon-agynak nevezi az agynak azokat a moduljait, amelyeket a nem anyagi rész „szemlél” és értelmez.

Az ember eredete



1. Terv

1Mózes 1,26: „Alkossunk embert!”



2. Kivitelezés

1Mózes 2,7: „És az Úristen...

megformálta az embert
a föld porából,

és élet leheletét lehelte orrába.

földből
való test



Istentől
való szellem



3. Eredmény

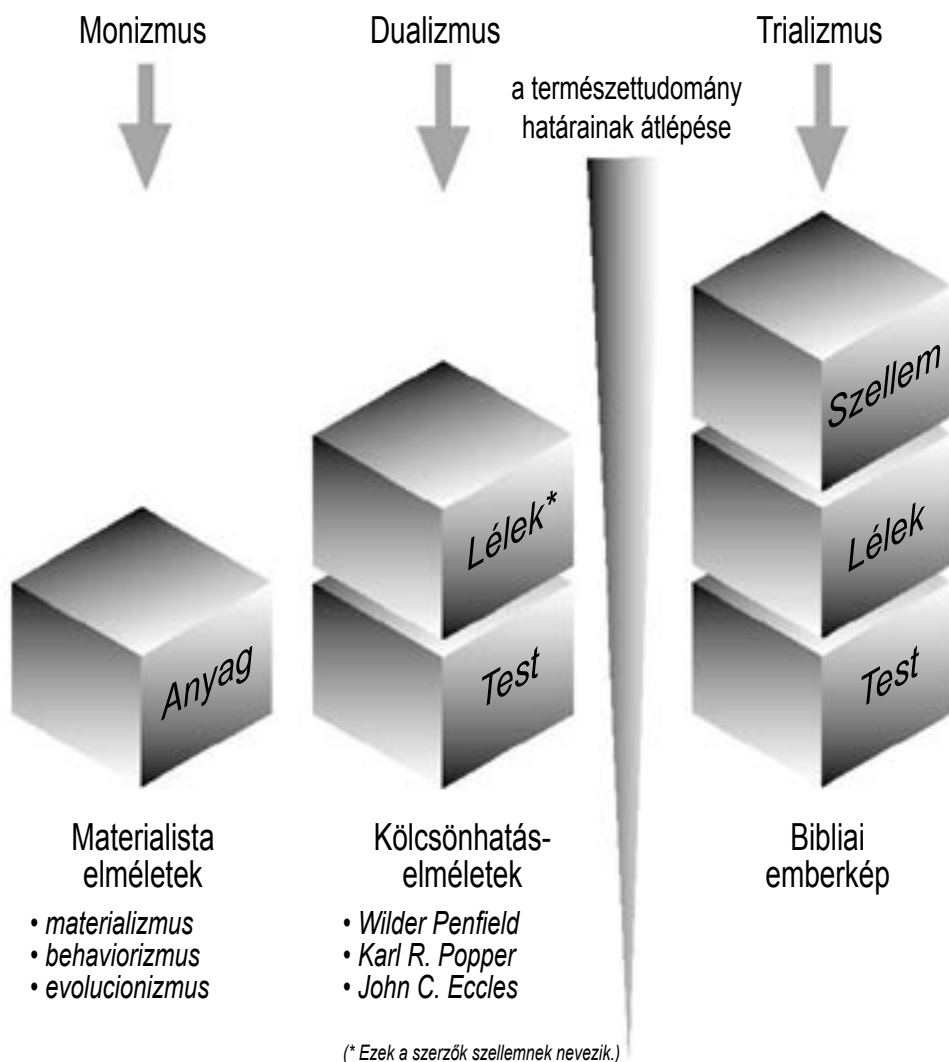
test – lélek – szellem



Így lett az ember élő lélekké.”

7. ábra: Az ember képe a Biblia szerint. A teremtés rendje szerint az ember testből, lélekből és szellemből áll.

Az ember felépítése



8. ábra: Az emberről vallott három általános és erősen eltérő felfogás. Az információforrások alapvetően különböznek. A monizmus tisztán filozófiai irányzat, a dualizmus levezethető a tudományos kutatási eredményekből, a bibliai trializmus pedig egyedül kinyilatkoztatás által ismerhető meg.

A tudományos következtetések könnyen érthetőek. Ha grafikusan ábrázoljuk az embernek ezt a duális képét, bonyolult készülékével, az aggyal, a 5. *ábrát* kapjuk, amely mindkét komponenst – az anyagot és nem anyagot – világosan kiemeli. Ez a modell világossá teszi, hogy az ismeretek, a stratégiák, a gondolatok és a célkitűzések nem lehetnek anyagi eredetűek.

Ezzel elérkeztünk a természettudomány határához, hiszen az ember eredetének és halál utáni létének kérdése nem válaszolható meg e modell keretein belül. *Eccles*nek mégis helyes volt a sejtése, amikor ezt írta: „Létünknek a 2. világban levő komponense nem anyagi természetű, ezért a halál után nincs feltétlenül kitéve a bomlásnak, ami az egyénnek az 1. világhoz tartozó összes komponensére vár” (*Eccles*, *Zeier*: Gehirn und Geist [Agy és szellem], München, 1980, 190. oldal).

Hogy többet tudjunk meg az ember valódi struktúrájáról, azt kell megkérdezni, aki teremtette őt. Ehhez elő kell vennünk a Bibliát. A választ már a Biblia első oldalain megtaláljuk. Isten van ott a kezdet kezdetén, és Ő teremtett. A Biblia ezzel az erőteljes mondattal kezdődik: „Kezdetben teremtette Isten...” (1Móz 1,1). A teremtés célja az ember volt. Isten ezt így tervezte el. Erről a vállalkozásról ezt olvashatjuk Mózes 1. könyvének 1,26 versében: „Alkossunk embert!” Aki – mint én – mérnöki fejjel gondolkodik, örül, amikor Istennél az ember teremtésének tervében ismerős eljárásmodokat vél felfedezni:

1. terv
2. kivitelezés
3. eredmény

Ezt a felosztást a 7. *ábra* szemlélteti. Mózes 1. könyvének 2,7 verse a pontos, tömör és mégis informatív közlés mesterműve.

Kivitelezés: Az ember teremtése két fázisban történik:

- Isten először megformálja az ember testét a föld porából. Testünk ugyanazokat a kémiai

elemeket tartalmazza, mint a szántóföld.

Tudományos szenzáció volt, amikor a múlt században felismerték, hogy a szerves anyagok ugyanazokból az atomokból épülnek fel, mint az élettelen szervetlen anyagok.

- Az embernek van egy másik fontos komponense is: „... és élet lehetétét lehelte orrába.” Csak az Isten által az anyagi testbe lehelt nem anyagi szellem teszi ezt a teremtményt emberré. Ez a szellem nem tévesztendő össze a Szent Szellemmel. Továbbá hangsúlyozni kell, hogy azt a nem anyagi komponenst, amelyről *Eccles* beszél és szellemnek nevez, a Biblia léleknek nevezi.

Eredmény: A két különböző rész – a „földből való test” és az „Istentől való szellem” – összeillesztésével létrejön egy teljesen új minőség, a lélek: „Így lett az ember élő lélekke.” A 7. *ábra* Isten teremtő aktusának eredményét szemlélteti két tartomány átfedésével. Két teljesen különböző komponens találkozik itt, és egyesülésük eredménye a lélek. A „lélek” szó a Bibliában kettős értelemben fordul elő. Léleknek nevezi egyrészt az embert a maga teljességében, másrészt az embert alkotó három komponens egyikét: test, lélek, szellem (1Tesz 5,23). Csak ebben a kombinációban ragadhatjuk meg az emberi lét teljes valóságát. Ittlétünket Isten akaratának köszönhetjük, aki megtervezte és célorientáltan megvalósította életünket.

Trializmus: A fenti bibliai kijelentés alapján nyilvánvaló, hogy bár az *Eccles*-féle dualizmus jobban megmagyarázza az ember lényegét, mint a monizmus, de még mindig nem kielégítően. Mivel a Biblia az ember három, egyértelműen megkülönböztethető komponensét nevezi meg, analóg módon bevezetjük a trializmus (gör. *tri* = három) fogalmát (8. *ábra*). Ha két komponenst összehozunk, egy új jelenség keletkezik. Ezt egy technikai analógiával világíthatjuk meg: Ha egy lámpába (test) elektromos áramot (szellem) vezetünk, fény (lélek) keletkezik, ami egy új jelenség.

Bűnbeesés: A bibliai (trialista) emberkép nélkül a Biblia alapvető gondolatai rejtve maradnak előttünk.

Az Édenkertben Isten megparancsolta: „A kert minden fájáról szabadon ehetsz, de a jó és a rossz tudásának fájáról nem ehetsz, mert ha eszel róla, meg kell halnod” (1Móz 2,16-17). Bár Ádám és Éva testben tovább élt az engedetlenség – bűnbeesés – után is, de a szellem – az a rész, amely az Istennel való kapcsolatért felelős – meghalt bennük. A bűn megszakította az Istennel való bensőséges kapcsolatot. A bűn következményeként aztán a testi halál is megjelent a világban: „A bűn zsoldja a halál” (Róm 6,23). A halálsorozat folytatásaként az ember az örök halálban végzi. Ezzel azonban nem

szűnik meg a létezése (Lk 16,19-31): Az Istentől való végleges elszigeteltségben kell élnie. Isten haragja rajta marad, mivel „egynek a vétke lett minden ember számára kárhózzátá” (Róm 5,18).

Megszabadulás: Isten azonban – hála neki – minden feltételt megteremtett ahhoz, hogy kiléphessünk abból a halálmenetből, amelyben természetünkénél fogva mindnyájunknak lépkednie kell. Hogy ez miként történik, vagyis hogyan kel újra életre a szellem, a könyv második részében tárgyaljuk részletesen.

II. rész

Mi az ember?



Miután megismertük az emberi test sok bámulatos részletét, nem lehet kétségünk afelől, hogy az ember egy zseniális konstrukció. Ezért okatlan dolog feltételezni, hogy egy terv nélküli, csupán anyagi fejlődés eredménye vagyunk. Így tehát eredetét illetően felmerül az égető kérdés: Mi az ember? A teremtés feltételezése nélkül az evolúciós gondolati rendszerek dzsungelében tévelygünk, és nem vagyunk képesek a valóság megragadására. A

Rómaiakhoz írt levél 1,20 verse szerint kényszerítő erejű a következtetés a teremtés műveinek szemléléséből a Teremtő létezésére, hiszen „ami nem látható belőle, ...alkotásainak értelmes vizsgálata révén megismerhető.” Hogy létezik egy Teremtő, az műveiből minden további nélkül kikövetkeztethető. De mi a helyzet a másik információforrással, a Bibliával? Elhihetünk-e mindent, ami a Bibliában írva van? A Biblia – ellentétben a széles körben elterjedt nézettel



– nem emberi gondolatok ókori gyűjteménye egy másfél évezredes időszakból. Isten kiválasztott kb. 45 embert, hogy általuk közölje velünk gondolatait: „A teljes Írás Istentől íletett, és hasznos a tanításra, a feddésre, a megjobbításra, az igazságban való nevelésre” (2Tim 3,16). További utalást találunk a Biblia gondolati eredetére Péter második levelének 1,21 versében: „Mert sohasem ember akaratóból származott a prófécia, hanem a Szent Szellemről indítatva szólaltak meg az Istentől küldött emberek.” Ezért imádkozott így Jézus az Atyához: „A te Igéd az igazság” (Jn 17,17), Pál pedig megvallotta: „Hiszek mindabban, ami meg van írva a próféták könyvében” (Csel 24,14). Mi is csatlakozunk ehhez a hitvalláshoz, és a következőkben abból indulunk ki, hogy a Biblia minden kijelentése igaz. (A Biblia szavahihetőségével a szerző részletesen foglalkozik két másik könyvében: „So steh't's geschrieben” [„Meg van írva”, Evangéliumi Kiadó, 1995] és „Fragen, die immer wieder gestellt werden” [„Gyakran feltett kérdések”, Evangéliumi Kiadó, 1992]).

Csak a Bibliában találjuk meg az ember olyan leírását, amely létének minden területét felöleli. Már az első fejezetben olvashatjuk, hogy Isten teremtetési rendje szerint az ő képmásai vagyunk.

Az ember: Isten saját képmására tervezte?

1. Az ember teremtése egy terv alapján

történt: „Alkossunk embert a saját képmásunkra, hozzánk hasonlóvá: uralkodjék a tenger halain, az ég madarain, az állatokon, az egész földön és mindenben, ami a földön csúszik-mászik” (1Móz 1,26). A nehezen érthető első mondatot szeretnénk egy más fordításban is idézni, hogy megvilágítsuk e kijelentés értelmét. Egy régi fordításban (Károli) így hangzik: „És monda Isten: Teremtsünk embert a mi képünkre és hasonlatosságunkra” (1Móz 1,26).

A tervet közvetlenül követi a kivitelezés. Itt is két különböző fordításból idézünk, hogy ugyanaz a gondolat különböző szavak formájában hasson ránk:

„Megteremtette Isten az embert a maga képmására,

Isten képmására teremtette, férfivá és nővé teremtette őket” (1Móz 1,27; új protestáns fordítás, 1990).

„Teremté tehát az Isten az embert az ő képére, Isten képére teremté őt: férfivá és asszonnyá teremté őket” (1Móz 1,27 – Károli fordítás).

A tervvel kapcsolatban hangsúlyozni kell:

- Isten csak akkor fog hozzá a kivitelezéshez, miután már megteremtette az egész állatvilágot. Az embert tehát különálló teremtményként tervezte meg, akinek – minden evolúciós elképzelés ellenére – semmilyen kapcsolata sincs az állatvilággal.
- Isten teremtetési aktusában nem csak az Atya vesz részt; a többes szám az Atyára, a Fiúra és a Szent Szellemre utal.
- Az ember feladata a teremtetett világ feletti uralom. Ő a képviselője, akinek átadatott az iránta való felelősség és a róla való gondoskodás kötelessége. Jó gazdaként meg kell ővnia és őriznie.

Mit jelent az, hogy az ember Isten képmására teremtetett? Azt, hogy Isten saját elképzelése, gondolatai, képmása szerint, vagyis saját tulajdonságainak „tükröképeivel” alkotta meg. Arra szánta, hogy közösségben éljen vele, mint nagyra becsült szomszédal. Hordozzuk a vonásait, a kézírását, az ő képére vagyunk formálva. Az ember házasságra és szeretetre teremtetett. Az embernek tovább kell adnia Isten képét, sokasodnia kell, és le kell másolnia önmagát. Isten kitüntetett képességekkel látott el minket, amelyeket egyébként sehol sem találunk meg az egész teremtetett világban, és amelyek Teremtőnkre emlékeztetnek. A 8. zsolttár 6. verse nagyon világosan fejezi ki ezt a gondolatot: „Hiszen kevésset tetted őt kisebbé az Istennél, és dicsőséggel és tisztességgel megkoronáztad őt.” A teremtés alapján tehát így határozhatjuk meg magunkat: Isten képmásai, tehát hozzá *hasonlók* vagyunk!

2. Minden ember egyedi példány: Isten nem csak az emberi nemet teremtette meg, hanem egyedi embereket alkotott eltérő külső és belső

tulajdonságokkal. Sok egyéb részlet mellett különbözünk születési időpontunkban, méretünkben, súlyunkban, bőr-, szem- és hajszínünkben. Annnyira egyedi vagyok, hogy más útlevelemmel át sem léphetem a határt. Gondjaim és örömeim, ötleteim és érzéseim annyira egyediek, hogy az egész földkerekségen senki sem azonos velem. *Leopold Ranke* német történész (1795–1886) mondta: „Minden ember Istennek egy külön gondolata.”

3. Ki a Teremtőnk? Az Újszövetség mélyebben bevezet a teremtés gondolatába, és ezt mondja a Teremtő személyéről: „Kezdetben volt az Ige, és az Ige az Istennél volt, és Isten volt az Ige. Ő kezdetben az Istennél volt. Minden általa lett, és nélküle semmi sem lett, ami létrejött” (Jn 1,1-3).

Ki, vagy mi ez az Ige? Itt még nem ismerhető fel. Csak azt tudjuk meg, hogy a teremtés aktusa alól nincs kivétel – sem a világmindenség, sem a föld, sem az ember, de még egy fűszál sem. A 10. vers részben megfejtí ezt a rejtjelezést. Megtudjuk, hogy az Ige személy volt, aki ezen a világban, tehát a földön is tartózkodott: „(Ő) a világban volt, és a világ általa lett.” De ki ez az Ő? Ezt csak a 14. vers fejtí meg teljesen: „Az Ige testté lett, itt élt közöttünk, és láttuk az ő dicsőségét, mint az Atya egyszülöttének dicsőségét, telve kegyelemmel és igazsággal.” Isten Fia, Jézus Krisztus tehát a Teremtőnk. „Örkösév tette mindennek, általa teremtetete a világot” (Zsid 1,2). A Kolossébeliekhez írt levél 1,16-17 versei tovább részletezik Jézus teremtő tevékenységét, miszerint a számunkra még láthatatlan világ is neki köszönheti létezését:

„Mert benne (Jézus Krisztusban) teremtetett minden a mennyben és a földön, a láthatók és a láthatatlanok, akár királyi székek, akár uralkak, akár fejedelemségek, akár hatalmasságok: minden általa és érte teremtetett. Ő előbb volt mindennél, és minden őbenne áll fenn” (*Reménység mindenki számára* – német bibliafordítás).

Ezzel az eredetünkre vonatkozó kérdés is kötelező érvényű választ nyert: Jézus a Teremtőnk! Ez a gondolat meglepő lehet egyes olvasók számára, de ez az Újszövetség egyértelmű tanítása. Eleve

hamis az ember eredetére vonatkozó minden olyan elképzelés, amely nem nevezi meg és nem ismeri el ezt a Teremtőt.

A bűnbeesésben – erről a következő fejezetekben részletesen beszélünk még – az ember eltávolodott Teremtőjétől. Ezáltal sok minden elveszett a hasonlatosságból. Most már csak Krisztus képviseli Isten tökéletes képmását, amint azt az alábbi három újszövetségi idézet bizonyítja:

„Ő a *láthatatlan Isten képe*, a teremtmények között az elsőszülött” (Kol 1,15). „...aki (Krisztus) az *Isten képmása*” (2Kol 4,4b). Ő (Isten Fia) Isten dicsőségének a kisugárzása és *lényének képmása*” (Zsid 1,3).

A bűnbeesés súlyos következményei ellenére sok minden megmaradt bennünk, ami Isten lényéből vezethető le. Istennél minden tökéletes, és a legmagasabb szinten van, de az ember csak egy kicsivel volt alacsonyabb szinten (Zsolt 8,6). Ezt az alábbi tíz pontban szeretnénk összefoglalni:

Az ember tud beszélni, akárcsak Isten

A beszélő Isten: „És mondta Isten...” – olvashatjuk tízszer a teremtéstörténetben. Mózes 1. könyvének 1,28 versében ez áll: „Isten megáldotta őket, és ezt mondta nekik...”. Isten beszél az emberekhez; beszél Ádámhoz és Évához is. Isten megszólítja az embert, és választ vár tőle. Egyik állat sem tud beszélni! A Biblia csak két kivételt említ: a kígyót az Édenkertben és Bálám szamarát. Mindkét állatot azonban kívülről irányították: a kígyót az ördög, a szamarat pedig Isten.

Csak az ember bír a nyelv adományával. Ezáltal határozottan kiemelkedik az állatvilágból, és egy olyan tulajdonsággal rendelkezik, amivel rajta kívül csak Isten. Ez a szó adománya, amivel képesek vagyunk teremtető módon bánni. Természetesen a mi szavunknak nincs olyan teremtető hatalma, mint Isten Igéjének. Szavunk képes más embereket boldoggá tenni, de tönkretenni is. A szavakkal minden minket foglalkoztató gondolatot ki tudunk fejezni, és bizalmas kapcsolatokat tudunk kialakítani, ami ismeretlen a többi földi élőlény számára. A nyelvhez

szükséges „szoftver” mellett rendelkezünk a megfelelő „hardverrel” is.

A nyelv morfológiai feltétele nem csupán egyetlen szerv létezése, hanem itt egy hangképző készülék, egy a nyelvvel együttműködő alkalmas garatüreg és egy nagy komplexitású vezérlőrendszer (agy) van funkcionálisan összekapcsolva. Ha bármelyik hiányzik, a beszéd lehetetlenné válik. A középkorban a népszerűtlen embereket azzal bírták hallgatásra, hogy kivágták a nyelvüket. A hangszálak által keltett hangok felfelé haladnak, és a garatüregben válnak jellemző beszédhangokká, fonémákká. Ez a nyelvnek az ajakkal együttműködő, finoman összehangolt mozgásai révén történik. Ennek során egy sor rezonanciáját keletkezik a szájüregben, amely nélkülözhetetlen az érthető hangok formálásához. A különböző emberi nyelvekben létező 600 lehetséges hang mindegyike a nyelv precíz mozgásait és pontosan meghatározott alakváltozásait igényli. *Johann Peter Sößmilch* megállapította (1756), hogy az ember nem találhatta fel a nyelvet a gondolkodás képessége nélkül, és fordítva: a gondolkodás feltételezi a nyelv létezését. Ennek a paradoxonnak egyetlen feloldása van: A nyelv Isten adománya.

Figyelemre méltó dolgok nyelvünkben:

- Képesek vagyunk új szavakat alkotni, és tetszőlegesen sok külön nyelvi egységet oly módon összefűzni, hogy ennek során helyesen fogalmazott, új mondatok jönnék létre.
- Képesek vagyunk olyan mondatokat képezni, amelyeket előtte sohasem mondtunk.
- Képesek vagyunk olyan mondatokat megérteni, amelyeket előtte sohasem hallottunk.
- A kifejezhető gondolatok száma az emberi nyelvben végtelen.

Az állatok kommunikációs rendszerei rögzítettek és korlátozottak. Nem teszik lehetővé a kreatív gondolkodást. Csak nagyon egyszerű helyzeteket képesek kifejezni (pl. táplálék, veszély, nemi figyelemfelkeltés), és nem hasonlíthatók össze az emberi nyelvvel.

Az ember tud gondolkodni, akárcsak Isten

A gondolkodás forrása Istennél van. Neki nincsenek tanácsadói, mert ő maga a bölcsesség forrása: „Ő, Isten gazdagságának, bölcsességének és ismereteinek mélysége! Milyen megfoghatatlanok az ő ítéletei, és milyen kikutathatatlanok az ő útjai! Ugyan ki értette meg az Úr szándékát, vagy ki lett az ő tanácsadójává?” (Róm 11,33-34).

Ézsaiás könyvének 55,8-9 verseiben Isten összehasonlíttja saját gondolatait a miénkkel: „Bizony, a ti gondolataitok nem az én gondolataim, és a ti útjaitok nem az én útjaim – így szól az Úr. Mert amennyivel magasabb az ég a földnél, annyival magasabbak az én útjaim a ti útjaitoknál, és az én gondolataim a ti gondolataitoknál.”

Az Istentől való eme nyilvánvaló távolság ellenére mi is képesek vagyunk gondolkodni és dolgokat megfontolni. A 90. zsoltár 12. versében az áll, hogy reflektálni tudunk egészen alapvető dolgokra is: „Taníts úgy számlálni napjainkat, hogy bölcs szívhez jussunk.”

Képesek vagyunk bánni nagyon különböző gondolkodási kategóriákkal, mint például a logikai gondolkodás, a következtető gondolkodás, az oksági gondolkodás, vagy a komplementer gondolkodás. Most ragadjunk ki egy nagyon fontos gondolkodási formát, amit a mindennapi életben állandóan alkalmazunk, és ami minden tudományban alapvető:

A következtető gondolkodás: Ezt a gondolkodási formát a logikai gondolkodással együtt használjuk. A következtető gondolkodáson azt a formális logikai eljárást értjük, amelynek során a feltevésekből valamilyen következtetést vonunk le. Ez egy új állítás, amelyet kizárólag gondolkodás által kaptunk. A természettudományokban, de a szellemtudományokban is, a következtető gondolkodás központi szerepet játszik az új ismeretek megszerzésében.

A Biblia olvasásakor is alkalmaznunk kell ezt a gondolkodási elvet. Következtető gondolkodás nélkül

Isten sok gondolata rejtve marad előttünk. Ha a Biblia azokat az állításokat is tartalmazná, amelyeket következtetés által nyerhetünk, akkor több kötetet tenne ki. Isten azonban *ezt az egyetlen könyvet* adta nekünk, és hozzá a gondolkodás képességét. Így magunk is fontos következtetéseket tudunk levonni. Nézzünk erre három figyelemre méltó példát:

1. Ádám fiainak házassága: A sokszor feltett kérdést – „Kit vettek feleségül Ádám fiai?” – a Biblia nem tárgyalja közvetlen módon. Nem is szükséges, mivel könnyen megválaszolható következtetés által. Mózes 1. könyvének 5,4 versében ez áll: „Sét születése után Ádám nyolcszáz évig élt, és még nemzett fiaikat és leányokat.” Ezalatt rengeteg utódot hozhatott létre! A testvérek közötti vagy a testvérek utódai közötti házasság volt az egyetlen lehetőség. Ilyen közel a kezdethez ez genetikailag sem volt káros. Csak Mózes 3. könyvének 18. fejezetében (több mint 2000 évvel később) tiltja meg Isten kifejezetten a közeli vérokronokkal való házasságot (inceszus = vérferfőzés).

A következő példa Jézus leckéje a következtető gondolkodásból:

2. Isten nem a halottak Istene: Mózes elhívásakor ezt mondja Isten: „Én vagyok atyádnak Istene, Ábrahám Istene, Izsák Istene és Jákob Istene” (2Móz 3,6). Meglepi számunkra, hogyan indokolja meg Jézus (következtetés által!) e szöveghely alapján a halottak feltámadását (Mt 22, 31-33): „A halottak feltámadásáról pedig nem olvastátok-e, amit Isten mondott nektek: 'Én vagyok Ábrahám Istene, Izsák Istene és Jákob Istene'? Az Isten nem a halottak Istene, hanem az élőké. Amikor a sokaság ezt meghallotta, álmélkodott tanításán” (*Reménység mindenki számára*). Ha Isten az élet, akkor csak az élő Istene lehet. Mivel azonban Ábrahám, Izsák és Jákob meghaltak, csak akkor lehet az Istenük, ha fel is támadnak.

Íme még egy példa a következtető gondolkodásra:

3. Következtetés a teremtésből a Teremtőre: A Rómaiakhoz írt levél 1,19-20 verseiben találunk egy helyet, ahol különösképpen szükségünk van a következtető gondolkodásra. Itt a követ-

kező gondolatmenetről van szó: Abból, ami a világegyetemben létezik, és ami körülöttünk él és növekszik, arra következtethetünk, hogy léteznie kell egy Teremtőnek: „Mert ami megismerhető az Istenből, az nyilvánvaló előttük, mivel Isten nyilvánvalóvá tette számukra, mégpedig úgy, hogy ami nem látható belőle: örök hatalma és istensége, az a világ teremtésétől fogva alkotásainak értelmes vizsgálata révén megismerhető. Ennélfogva nincs mentségük, hiszen megismerték Istent” (*Reménység mindenki számára*).

A jelen könyv erre a Teremtőtől kapott gondolkodási kategóriára szeretné felhívni a figyelmet. Nem bizonyítás, hanem együttgondolkodás és a teremtés műveinek szemlélése révén győződhetünk meg róla, hogy léteznie kell egy Teremtőnek. Aki ezt a következtetést elveti, annak baj van a gondolkodásával.

Az ember tud írni, akárcsak Isten

A Biblia tanúbizonysága szerint Isten csak kétszer írt. Először a Sínai-hegyen, amikor átadta Mózesnek a Tízparancsolatot: „Amikor befejezte Isten Mózesrel való beszédét a Sínai-hegyen, átadta neki a bizonyosság két tábláját, az Isten ujjával írt kőtáblákat” (2Móz 31, 18). Másodszor ez Bélsaccár király udvarában történt meg, amikor megjelent a falon a „mené tekél” szöveg: „Egyszerre csak egy emberi kéz ujjai tűntek fel, és írni kezdtek a királyi palota festett falára, a lámpatartóval szemben. A király pedig nézte a kezét, ahogyan írt. Közben a király arca elsápadt, gyötrő gondolatai támadtak, dereka elernyed, és még a térdei is reszkettek” (Dán 5,5-6). „Ezért küldte ő ezt a kezét, és íratta föl ezt az írást. Ez az az írás, amelyet fölíratott: *mené mené tekél ú-parszin*. Ez pedig a szavak magyarázata: A *mené* azt jelenti, hogy számba vette Isten a királyságot, és véget vet annak. A *tekél* azt jelenti, hogy megmért téged mérlegen, és könnyűnek talált. A *perész* azt jelenti, hogy felosztotta királyságot, és a médeknek meg a perzsáknak adta” (Dán 5, 24-28).

Jézusról csak egy ízben jegyezték fel, hogy írt, amikor egy házasságtörő asszonyt vittek hozzá: „Jézus pedig lehajolt, és ujjával írt a földre” (Jn 8,6.8). Isten és Jézus egyaránt az ujjával írt!

Az ember sokféle írásrendszert gondolt ki, és ezáltal képes gondolatait írásban rögzíteni. Az írás feltalálását az ember legnagyobb szellemi teljesítményei közé sorolhatjuk. Az emberi emléktároló (az agy) rövid életű, és az agy tárolási kapacitása korlátozott. Az írott formában tárolt információ megoldja ezt a problémát mind a nagy távolságokon, mind az évszázadokon keresztül. Csak az írás teszi lehetővé egy nép számára az irodalom, a történetírás és a magas szintű technika művelését. Az írás nélküli népek és a törzsek ezért nem jutottak tovább a kultúra egy bizonyos szintjén (pl. indiánok, természeti népek). Csak az írott nyelv biztosítja az információátvitel lehetőségét, hogy a találmányok és a megszerzett ismeretek ne menjenek veszendőbe (pl. az orvostudományban és a technikában), hanem tovább lehessen őket fejleszteni.

Az embernek teremtő képességei vannak, akárcsak Istennek

Isten a teremtésben kreatív módon cselekedett. Csak csodálkozhatunk műveinek ötletgazdagságán. Isten gondolatai itt is (a teremtés műveiben) magasabb rendűek, mint a mi gondolataink: Gondoljunk csak a DNS-molekulákban megvalósuló zseniális információátviteli módszere, vagy az agy meg nem értett koncepciójára.

Mi is képesek vagyunk új dolgokat feltalálni és kreatívan alkotni – igaz, Istenről egészen eltérő módon. Az írott művek, a különféle műszaki berendezések (pl. autók, számítógépek, holdrakéták), de az emberek által felismert új ötletek és problémamegoldások is meggyőzően bizonyítják, hogy Istennek ez az adománya jelen van bennünk.

Van esztétikai érzékünk, és képesek vagyunk művészi alkotásra, akárcsak Isten

Jézus a Hegyi Beszédben az általa teremtett világ egy fontos jellemzőjére hívja fel a figyelmünket: „Figyeljétek meg a mezei liliomokat... Mondom

nektek, hogy Salamon teljes díszében sem öltözködött úgy, mint ezek közül akárcsak egy is” (Mt 6,27-28). Isten a teremtett világot esztétikai szempontok szerint alakította. Elég, ha a virágokra, pillangókra, bogarakra, madarakra és halakra, vagy a különböző hópehelyek, virágok és levelek formagazdagságára gondolunk.

A Teremtő minket is ellátott esztétikai érzékkel. Különböző mértékben mindnyájan rendelkezünk művészi tehetséggel, hogy a zenét, irodalmat, festészetet kreatív módon műveljük, vagy fogyasztóként élvezzük. Nem csak célszerűségi, de esztétikai szempontok szerint is öltözködünk, és alakítjuk lakásunkat és kertünket.

Saját akarata van, akárcsak Istennek

Isten akaratával kapcsolatban számos bizonyító szöveghelyet találunk a Bibliában. „Alkossunk embert!” – ez világossá teszi Isten kifejezett szándékát a teremtő aktusra. Az ember megmentését Isten akarata indokolja: „Isten azt akarja, hogy minden ember üdvözljön, és eljusson az igazság megismerésére” (1Tim 2,4). A Rómaiakhoz írt levél 9,18.21 verseiből megtudunk valamit Isten szabad akaratáról: „Ezért tehát akin akar, megkönyörül, akit pedig akar, megkeményít ... Nincs-e hatalma a fazekasnak az anyagon, hogy ugyanabból az anyagból az egyik edényt díszessé, a másikat pedig közönségessé formálja?” Ebben az összefüggésben egy másik fontos szöveget találunk a korintusiakhoz írt első levél 1,26.29 verseiben: „Mert nézétek csak a ti elhivatásokatok, testvéreim; nem sokan vannak köztetek, akik emberi megítélés szerint bölcssek, hatalmasok vagy előkelők. Sőt, azokat választotta ki az Isten, akik a világ szemében bolondok, hogy megszégyenítse a bölcseseket, és azokat választotta ki az Isten, akik a világ szemében erőtlének, hogy megszégyenítse az erőseket; és azokat választotta ki az Isten, akik a világ szemében nem előkelők, sőt lenézettek; és a semmiket, hogy semmikké tegye a valamiket; hogy egyetlen ember se dicsekedjék az Isten előtt” (*Reménység mindenki számára*). Itt világossá válik Isten akaratának fontos

szerepe abban, hogy valaki hívővé válik. Hogy milyen mértékben és módon, az kifürkészhetetlen titok marad számunkra. Egy valami azonban bizonyos: Ahogy Istennek van szabad akarata, ugyanúgy minket is megajándékozott vele:

- Nem bábfigurákat teremtett, amelyek azt teszik, amit a bábjátékos éppen akar.
- Nem robotokat teremtett, amelyek egy rögzített program szerint működnek.
- Nem idomított lényeket teremtett, amelyek csak a begyakorolt dolgokat tudják. Nem Isten porondján élünk. Életünk nem cirkuszi játék.

Mindenesetre nem szabad elfelejtenünk, hogy ebben a bukott világban akarunk is részese a közös szenvedésnek. Ezt látjuk még Pálnál, a nagy apostolnál is, aki beismeri magáról: „Hiszen nem azt teszem, amit akarok: a jót, hanem azt cselekszem, amit nem akarok: a rosszat” (Róm 7,19).

A nekünk ajándékozott mozgástér nagyon tágas, és ez néha sok gondot okoz:

- Elindulhatunk a menny vagy a pokol felé. Ennél nagyobb szabadságot alig lehet elképzelni.
- Viselhetünk háborúkat, de békét is köthetünk.
- Tehetünk jót vagy rosszat. A skála széles – az auschwitzi rémtettektől a misszionáriusok önfeláldozó szolgálatáig.

Isten mindent nagy türelemmel figyel. Ítélete mindenesetre bizonyos: „A halottak a könyvbe írottak alapján ítéltettek meg cselekedeteik szerint” (Jel 20,12).

Képesek vagyunk az értékelésre és a megítélésre, akárcsak Isten

Isten értékeli életünket az ítéletben: „Mindnyájan oda fogunk állni az Isten ítélőszéke elé” (Róm 14,10). A korintusiakhoz írt második levél 5,10 versében ez áll: „Mert mindnyájunknak leplezetlenül kell odaállnunk a Krisztus ítélőszéke elé, hogy mindenki megkapja, amit megérdemelt, aszerint, amit e testben cselekedett: akár jót, akár gonoszat.” Nekünk is megvan az a képességünk, hogy elemezzük

életünket és élethelyezeteinket, fontossági sorrendet állítsunk fel, megítéljük munkánk eredményét és megoldásainkat. Egymást azonban nem szabad megítélnünk és elítélnünk: „Tehát mindegyikünk maga fog önmagáról számot adni az Istennek. Többé tehát ne ítélkezzünk egymás felett, hanem inkább azt tartsátok jónak, hogy testvéreteknek se okozzatok megütközést vagy elbotlást” (Róm 14,12-13).

Képesek vagyunk a szeretetre, akárcsak Isten

„Az Isten szeretet”, olvashatjuk János apostol első levelének 4,16 versében. Ha Istenhez tartozunk, a mi ismertetőjegyünk is a szeretet lesz: „Arról fogja megtudni mindenki, hogy az én tanítványaim vagytok, ha szeretitek egymást” (Jn 13,35). Éppen a szeretet kell, hogy legyen a keresztyén ember ismertetőjegye: „Minden dolgokat szeretetben menjen végbe!” (1Kor 16,14). *Spurgeon*, az ismert prédikátor így fogalmazott: „Amíg csak éltek, tegyetek mindent a Krisztus iránti szeretetből. Hagyjátok hatni a szeretet ujjait, a szeretet agyát, a szeretet szemeit, a szeretet kezeit, harcoljátok szeretettel, imádkozzatok szeretettel, beszéljétek szeretettel, éljétek szeretettel.” A szeretet az irgalmassággal rokon. Itt is Isten az ösok: „Áldott az Isten, a mi Urunk Jézus Krisztus Atyja, az *irgalom atyja*” (2Kor 1,3). Következésképpen nekünk is gyakorolnunk kell ezt a képességünket: „Legyetek irgalmasak, amint Atyátok is irgalmas” (Lk 6,36).

Képesek vagyunk a hűségre, akárcsak Isten

A hűségben Isten egy további tulajdonsága nyilvánul meg bennünk: „Ha hűtlenek vagyunk is, ő hű marad, mert ő meg nem tagadhatja magát” (2Tim 2,13). Az ő hűsége változatlan. Amit Isten megígért, azt feltétlenül be is tartja. Az ószövetségi időkben Isten megígérte a Szabadító eljövetelét. Jézusban teljesítette ezt az ígétét, méghozzá a legmegfelelőbb időpontban: „De amikor eljött az idő teljessége, Isten elküldte Fiát” (Gal 4,4). Isten többször kötött szövetséget az emberrel, például Noével (1Móz 8,21-9,17), Ábrahámmal (1Móz

15,7-21; 17,3-14) vagy Mózesrel a Sínai-hegyen (2Móz 19-24). Soha nem volt jobb szerződő fél, mint maga Isten.

Hűségen első tartást értünk, amely alapján betartjuk ígéreteinket és teljesítjük kötelezettségeinket. Ez az alapvető megbízhatóság szorosan összefügg az igazsággal és az igazságossággal. A „becsületszóra” (németül: auf Treu und Glauben – szó szerint: hűségre és hitre) formulát Ézsaiás könyvének 33,8 verséből kölcsönözték, és azt jelenti, hogy a partnerek írásbeli megerősítés nélkül betartják megállapodásukat. Minden emberi hűség alapja és feltétele Isten hűsége. A házasságot Isten alapította, és a hűségre épül. Tőlünk is hűséget vár, mind a hétköznapi életben, mind vele szemben: „Légy hű mindhalálig, és neked adom az élet koszorúját” (Jel 2,10).

Képesek vagyunk Istennel közösségben élni, akárcsak Isten velünk

Közösségben élni valakivel azt jelenti, hogy szoros kapcsolatban állunk vele, és kölcsönösen osztozunk egymás gondjaiban és örömeiben. A kolossébeliekhez írt levél 1,16 verse szerint Krisztusért teremtettünk. Ha ez a teremtésben számunkra elrendelt cél, akkor az ember a Teremtőjével való közösségre rendeltetett. A bűnbeesés azonban szétrombolta ezt, ami egy tönkrement házasság állapotához hasonlítható. A partnerek mindkét esetben feladták az eredeti közösséget. A következmények nem maradnak el – könnyek és szívfájdalom.

A Jézushoz való megtérés által (lásd a következő fejezetet) helyreállíthatjuk az Istennel és Fiával való közösséget. Az Újszövetség egy rövid kifejezést használ a Teremtővel való, újra helyreállított közösségre, nevezetesen: „Krisztusban”. Ez a rövid kifejezés 80-szor fordul elő. Például a korintusiakhoz írt második levél 5,17 versében ezt olvashatjuk: „Ha valaki Krisztusban van, új teremtés az.” Hogy mennyire bensőséges ez a kapcsolat, azt Pál a galátákhöz írt levél 2,20 versében írja le: „Többé

tehát nem én élek, hanem Krisztus él bennem.” Itt ismét megvalósul a teremtés célja. Aki Krisztushoz tartozik, az közösségben él a többi keresztyénnel. Pál a különböző testi és szellemi adottságokkal rendelkező hívőket egy test részeihez hasonlítja. A testrészek azonban együttesen Krisztus Testét alkotják (1Kor 12,27). Az úrvacsorában a Krisztussal való közösséget ünnepeljük. János így írja le az Isten és az ember közötti helyreállított közösséget: „... hogy nektek is közösségetek legyen velünk: a mi közösségünk pedig közösség az Atyával és az ő Fiával, a Jézus Krisztussal” (1Jn 1,3). A Krisztussal való közösség következményei messzire vezetnek:

- részesedünk Krisztus életéből (Róm 6,8)
- részesedünk Krisztus feltámadásából (Kol 2,12)
- Krisztus örökostársai vagyunk (Róm 8,17)
- vele együtt fogunk megdicsőülni (Róm 8,17)
- vele együtt fogunk uralkodni (2Tím 2,12).

Az ember további jellegzetességei, amelyek megkülönböztetik az állatoktól

A fenti tíz pontban felsorolt tulajdonságok csak az ember sajátjai, és egyértelműen kiemelik az állatvilágból. Ezt világosan meg kell mondani, hiszen mindenféle fejtegetésekben azt sugallják nekünk, hogy valamilyen állati leszármazási ágból kapaszkodtunk fel. Végül felsoroljuk emberi létünk néhány további jellemzőjét:

- *Történelmi* lények vagyunk. Feljegyezzük a múlt eseményeit, elmeséljük őket, elmélkedünk rajtuk, és néha még tanulunk is belőlük.
- *Igényt tartunk a világ és az élet kauzális (oksági) magyarázatára*. Csak mi emberek érdeklődünk aziránt, honnan jöttünk, mi végre élünk, és hová tartunk.
- Csak mi *gondolkodunk a halál kérdésén*, és temetjük el halottainkat. Isten értelmünk elé tárta az örökkévalóságot (Préd 3,11). A gízai piramisok már önmagukban is bizonyítják ezt a tényt. Mivel az egyiptomiak tudtak a halál utáni életéről, megpróbálták saját elképzeléseik szerint felkészülni rá.



Vannak-e Istennek is érzékszervei?

János evangéliumának 4,24 versében Jézus ezt mondja: „Az Isten Szellem, és akik imádják őt, azoknak szellemben és igazságban (valóságban) kell imádniuk.” Az első parancsolatban Isten megtölti, hogy térbeli struktúráként képzeljük el őt:

„Én, az Úr, vagyok a te Istened ... Ne csinálj magadnak istenszobrot, semmiféle képmást azoknak, amik fenn az égben, lenn a földön, vagy a föld alatt a vízben vannak” (2Móz 20,2,4).

Ennek ellenére a Biblia lépten-nyomon említi Isten érzékszerveit, de száját, kezét, karját, ujját és szívét is:

Fül: Isten a hallgató. A zsoltárszerző ezt tapasztalta: „(Isten) felém fordította fülét, ezért őt hívom segítségül, amíg csak élek” (Zsolt 116,2). Ezékiás király arra kéri Istent, hogy hallgassa meg és nézzen rá: „Uram, hajtsd hozzám füledet, és hallgass meg! Uram, nyisd ki szemedet, és láss!” (2Kir 19,16). Isten meghallja a sanyargatott nép kiáltozását (2Móz 3,7), sírását és sóhajtozását (Zsolt 6,9; Zsolt 102,21), zúgolódását (2Móz 16,7; 4Móz 12,2), de hívását, könyörgését és imáját is (1Kir 8,28; 1Kir 9,3). Összefoglalva: „Aki a fület alkotta, az ne hallana?” (Zsolt 94,9).

Szem: Isten szemei mindent észrevesznek: „Mert az Úr szemei áttekintik az egész földet, és ő megmutatja erejét azoknak, akik tiszta szívvel az övéi” (2Krn 16,9). Isten szemei még azt is meglátják, ami számunkra észrevétlen marad: „Alaktalan testemet már látták szemeid” (Zsolt 139,16). Isten a jövőt is látja, és mindent, ami számunkra láthatatlan. Isten elől senki sem rejtőzhet el (Zsolt 139,3,7).

Száj: Istennek szája is van, hiszen a teremtéstörténetben tízszer olvashatjuk: „És mondta Isten...”. Minden, ami Isten szájából elhangzik, definíció szerint Isten Igéje. Igéje életfontosságú számunkra: „Nemcsak kenyérrel él az ember, hanem mindazzal, ami az Úr szájából származik” (5Móz

8,3). Isten nekünk is adott száját: „Ki adott száját az embernek? ... Talán nem én, az Úr?” (2Móz 4,11).

Kéz: Isten ezt mondja: „Íme, tenyerembe vételek be” (Ézs 49,16). Aki hisz benne, az nem csak az élet könyvébe beírva, de Isten tenyerébe is. Jézus „a mi vétkeink miatt kapott sebeket, bűneink miatt törték össze” (Ézs 53,5). Bűneink miatt döfték át kezeit és lábait. A fenti szöveget (Ézs 49,16) tehát így értelmezhetjük: „Be vagyunk írva Jézus tenyerébe.”

Isten gondoskodik az emberekről, de minden más teremtményről is. A 145. zsoltár 16. verse szerint mindent Isten kezéből kapunk: „Kinyitod kezedet, és kielégítesz minden élőlényt kegyelmesen.” A Biblia a teremtés műveit is Isten kezével hozza kapcsolatba:

A 19. zsoltár 2. verse: „Kezének munkájáról beszél a mennyboltozat.”

A 102. zsoltár 26. verse: „Az ég a te kezéd alkotása.”

A 8. zsoltár 7. verse: „Úrrá tetted kezéd alkotásain.”

Amikor Antióchiában az Úr Jézus evangéliumát hirdették (Csel 11,20), sokan megtértek, mivel Isten keze a tanítványokkal volt: „És az Úr keze velük volt, úgyhogy sokan hittek, és tértek meg az Úrhoz” (Csel 11,21).

Kar: Isten karja mérhetetlen hatalmát jelképezi. Erős karjával vezette ki Izrael népet Egyiptomból (Csel 13,17). Hatalma korlátlan, ezért emlékezteti a kétéltűket: „Olyan rövid már a karom, hogy nem tud megváltani? Nincs már annyi erőm, hogy megmentselek?” (Ézs 50,2). A teremtéssel kapcsolatban ezt olvashatjuk Jeremiás könyvének 27,5 versében: „Én alkottam nagy erővel és kinyújtott karral a földet meg a földön élő embereket és állatokat.”

Ujjak: Isten az ujjával írta föl a parancsokat (2Móz 31,18). De a teremtés is ujjainak műve: „Ha látom az eget, ujjaid alkotását, a holdat és a csillagokat, amelyeket ráhelyeztél” (Zsolt 8,4).

Szív: Vannak emberek, akik különösen a szívünkhöz nőttek. Ha valami mélyen érint minket, azt a szívünkre vesszük. Ugyanez elmondható Istenről is: Izráel népének pusztai vándorlását „szívére vette” (5Móz 2,7). Dávid megnyerte Isten tetszését, ezért mondta róla: „Megtaláltam Dávidot, Isai fiát, a szívem szerint való férfit, aki teljesíti minden akaratomat” (Csel 13,22).



Isten minden embert ismer?

Jób ezt mondja a szolgájáról: „Nem az alkotta-e őt, aki engem az anyaméhben?” (Jób 31,15). Isten már fogantatása előtt ismerte Jeremiást: „Mielőtt az anyaméhben megformáltalak, már ismertelek, és mielőtt a világra jöttél, magamnak választottalak, népek prófétájává tettelek” (Jer 1,5). Így történt ez Ézsaiással is: „Hallgassatok rám, ti szigetek, figyeljetek, távoli nemzetek! Már anyám méhében elhívott engem az Úr, születésemtől fogva emlékezetben tartja nevem” (Ézs 49,1).

Isten már magzati fejlődésünk idején ismeri élettörténetünket: „Te alkottad veséimet, te formáltad anyám méhében. Magasztallak téged, mert félelmes vagy; csodálatosak alkotásaid, és lelkem jól tudja ezt. Csontjaim nem voltak rejtve előtted, amikor titkon formálódtam, mintha a föld mélyén képződtem volna. Alaktalan testemet már látták szemeid; könyvedben minden meg volt írva, a napok is, amelyeket nekem szántál, bár még egy sem volt meg belőlük” (Zsolt 139, 13-16).

Pál bevallja magáról: „De amikor úgy tetszett annak, aki engem anyám méhétől fogva kiválasztott, és kegyelme által elhívott...” (Gal 1,15). A Biblia

elvetélteket (valamint elhajtott magzatokat és koraszülötteket) is említ: „Ha valakinek száz gyermeke születik is, ha sok évig él is, magas kort érve meg, de ha nem tudja élvezni javait, sőt méltó temetés sem jut neki, akkor azt gondolom, hogy jobb az *elvetéltnek*, mint neki. Mert az hiábavalóságra jött, sötétben megy el, és nevét sötétség takarja. Még a napot sem pillantotta meg, nem tudta meg, milyen, de nyugodtabb sors jutott neki, mint amannak” (Préd 6,3-5).

Tudnunk kell: amikor még csak mikroszkopikusan kicsi, alaktalan embriók voltunk, élettörténetünk már akkor ismert volt Isten előtt. Életutunk, szerepünk, hivatásunk – mindez ismert volt számára. Isten mindent előre látott. Ez nem azt jelenti, hogy sorsunk előre meg van határozva, és nincs cselekvési szabadságunk. Ilyen fatalizmust a Biblia nem ismer, hiszen „Krisztus szabadságra szabadított meg minket” (Gal 5,1). A tékozló fiú szabadon elhagyhatta az apai házat, és miután belátta, hogy helytelenül viselkedett, visszatérhetett. Isten azonban mindent tud, így azt is tudja, hogyan fogunk dönteni.

Az ember a bűnbeesés

A bűnbeesés eltorzította az emberben Istennek azokat a lényegi vonásait, amelyeket a teremtés rendje szerint hordozott. A Biblia több helyen is leírja ezt a drasztikusan megváltozott helyzetet:

Római levél 3,22b-23: „Mert nincs különbség: Mindenki vétkezett, és híjával van az Isten dicsőségének”.

Jeremiás 16,4: „Halálos betegségben halnak meg, nem gyászolják meg, és nem temetik el őket, ... holttestük pedig az ég madarainak és a föld vadállatainak lesz az eledele.”

Zsoltár 144,4: „Az ember a lehelethez hasonló, napjai a tűnő árnyékhoz.”

Prédikátor 3,19: „Az emberek sorsa olyan, mint az állatoké: Ahogyan meghal az egyik, ugyanúgy meghal a másik is.”

Rómaiak 1,21: „Értetlen szívük elsötétedett.”

Éfézusiak 4,18: „Az ő elméjükre sötétség borult, és elidegenedtek az Istennek tetsző lélettől.”

Istentől távol az emberi gondolkodás minden lehetséges eltévelyedésnek és zűrzavarnak ki van téve. Az evolúciós világnézetek, az ideológiák, a vallások és az összes lehetséges ateista rendszer nagyon meggyőzően bizonyítják ezt. Így sok gondolkodónál is megtaláljuk az ember negatív megítélését:

Friedrich v. Schlegel kultúrfilozófus és nyelvkuató (1772-1829): Az ember egyszerre állat, növény és ásvány.

Friedrich Nietzsche nihilista filozófus (1844-1900): Az ember szörnyeteg és felsőbbrendű állat. Nem más, mint egy „kozmosz csavargó”.

Theodosius Dobzhansky orosz származású amerikai örökléskutató (1900-1975): Az ember az evolúció egyetlen terméke, amely tudatában van annak, hogy az állatvilágból keletkezett evolúció révén.

Jaques Monod Nobel-díjas francia biokémikus (1910-1976): Az ember egy csavargó a világmindenség peremén.

Theo Löbsack ateista: Az ember az „evolúció tévedése”.

Ludwig E. Boltzmann (1844-1905), a bécsi egyetem elméleti fizika professzora teljesen az evolúcióelmélet rabjává vált. A század legnagyobb ötletének tartotta azt a gondolatot, hogy az élet eredete Teremtő nélkül is megmagyarázható: „Véleményem szerint a *darwini* tan jótékony hatással lesz a filozófiára. Ha arról kérdeznék, hogy korszakunkat (a 19. századot) a jövőben a vas, a gőz vagy az elektromosság korszakának nevezik-e majd, gondolkodás nélkül azt válaszolom, hogy a mechanikus természetfelfogás korszakának, *Darwin* korszakának fogják nevezni.”

Napjainkban egyre több tudós ismeri fel, hogy az evolúciótan a XIX-XX. század legnagyobb tévedése. (Ezt a témát részletesen tárgyalja a szerző két másik könyve: „Am Anfang war die Information” [„Kezdetben volt az információ”, Evangéliumi Kiadó, 1998] és „Schuf Gott durch Evolution?” [„Teremtés + evolúció = ?”, Evangéliumi Kiadó, 1991], úgyhogy ezzel itt részletesen nem foglalkozunk.)

Egy példán keresztül szeretnénk bemutatni, hová vezet az evolúciós gondolkodás kényszere. Az emberi szülés problematikájáról van szó. *Josef H. Reichholf* „Schwere Geburt beim Menschen – leichte Geburt bei Tieren” [„Nehéz szülés az embernél – könnyű szülés az állatoknál”] című cikke (A német „Natur” című folyóirat, 1989. július, 57-59. oldal) jól szemlélteti a szokásos gondolkodásmódot. „Privileg

után: Isten torzképe

der Tiere: Geburt ohne Leid" [Az állatok kiváltsága: fájdalom nélküli szülés] alcím alatt először leírja néhány emlőállat szülését:

1. *Zsiráf:* „Az újszülött zsiráfborjú több mint két méteres magasságból pottyan ki. Ennek ellenére a szülés többnyire minden dráma nélkül, teljes nyugalomban zajlik le.”

2. *Gnó:* „Az előrehaladottan vemhes gnó-tenén tovább vándorol a csordával. Csak közvetlenül az ellés kezdete előtt vonul félre a csordától. Minden sietség és panasz nélkül hozza világra a nagy, szinte teljesen kifejlődött borjút, szárazra nyalja és megmasszírozza az esetlen állatot, és ha szükséges, segít neki lábra állni. A többiről maga az újszülött gondoskodik ... A tulajdonképpeni szülés folyamata csak pár percig tart. De még ez az idő is hosszú lehet, ha veszély fenyeget. Ilyenkor a gnó egyszerűen félbeszakítja a szülést, tovább fut, míg a már kikandikáló borjút biztonságba nem tudja helyezni.”

3. *Oroszlánfóka:* „A földgolyó másik oldalán a karácsony előtti hetekben a galapagosi oroszlánfókák egyébként karcsú nőtényei formátlanná dagadt testükkel a lávaszirteken keresztül a tengerpartra vonszolják magukat, és várják a szülés megindulását. Az ellés az oroszlánfókáknál is gyorsan lezajlik. Ez megfelel a várakozásnak, hiszen a tökéletesen áramvonalas test számára nem jelent nehézséget a szülőcsatorna szűk volta. A folyamat néhány másodperc alatt lezajlik. Ez 'boldog' szülés, hiszen az anya a fájdalom vagy kínlás semmilyen jelét nem mutatja.”

További állatok vizsgálata után *Reichholf* megállapítja: „Akárhogyan figyeljük meg az emlőállatok szülését, az szemmel láthatóan megerőltetés nélkül, az életmódnak megfelelően és a legváltozatosabb megjelenési formákban zajlik le.” Ekkor rátér az emberre:

„Csak az ember nem illik be sehová ... Szülésenként rendszerint egy gyermek jön a világra, és az is nagy fájdalmak között. Sőt, még rosszabb: Segítség nélkül a szülő nő úgyszólván tehetetlen, főként ha első szülésről van szó.” A szerző ezután még egyszer felteszi a kérdést: *Miért* olyan nehéz a szülés az embernél – majd megadja saját válaszát:

„Miért éppen az embernek olyan nehéz világra jönnie? Az evolúciónak ez a csúcsterméke, amely a 'teremtés koronájának' hiszi magát, azt a benyomást kelti, mintha a törzsféjlődése során valami félresiklott volna. Az embernek erre a következtetésre kell jutnia, ha összehasonlítja az embert a magasabb rendű emlőállatokkal.”

Reichholf megfigyelései helyesek, csak az értelmezéssel van baj. A természet sehol sem értelmezi önmagát. Olyan információforrásra van szükségünk, amely fölötté áll. Így ebből a példából valami alapvetőt tanulhatunk: Mi emberek a Biblia nélkül az élet legtöbb területén sötétben tapogatózunk. Hogy a szülés miért éppen az embernél zajlik le olyan nehezen, azt egyetlen biológus, de még a legjobb nőgyógyász sem tudja megválaszolni. Ez a bűnbeesés közvetlen következménye. A teremtés eredeti terve szerint a szülés fájdalommentes volt. A bűn következményeként Isten ezt mondta Évának: „Igen megnővelem terhességed fájdalmát, fájdalommal szülsz gyermeked” (1Móz 3,16).

Az evolúciótan okozta legnagyobb kár nem az, hogy ezen a szemüvegen át nézve a világ sok ténye nem értelmezhető kielégítően, hanem az, hogy ez a tan a Biblia elutasításához vezet. Hogy milyen fontos számunkra Pál hitvallása – „Hiszek mindabban, ami meg van írva” (Csel 24,14) –, az megváltásunk fényében különösen világossá válik (lásd a következő fejezetet).



Egy különös ember: Jézus

Sokan kérdezik manapság: Kicsoda Jézus?

Jézusról kb. 60 000 életrajzot írtak. A világtörténelem egyetlen alakját sem írták le annyiszor, mint őt. Napóleon mondta: „Róla (Jézusról) mindig is beszélni fognak, és emberek fognak meghalni érte. Rólam már régen nem beszélnek majd, és többé senki sem fog meghalni értem.”

Igaz: Jézusért senkinek sem kellett meghalnia. Ezt egy embertől sem kívánta senki. Mégis milliók mentek érte önként a halálba. Elég lett volna egyetlen szóval visszavonni a hitüket, és szabadok lettek volna. De ők hűek maradtak hozzá, és inkább meghaltak, semhogy megtagadják. Ezt az iránta érzett szeretetből tették, és sohasem kényszerből.

Napóleonért kényszerből haltak meg az emberek, de ma már senki sem menne érte a halálba. Kenneth Scott Latourette történész erre az eredményre jutott: „Minél több idő telik el, annál nyilvánvalóbb, hogy egyetlen ember életének sem volt akkora hatása a történelemre, mint Jézusénak.”

Isten fia Jézus? Hallgassunk meg néhány véleményt:

1. Isten: Jézus bemerítkezésekor megszólalt egy hang. Ez a hang az égből jött – magától Istentől: „Ez az én szeretett Fiam, akiben gyönyörködöm” (Mt 3,17). Ha Isten a Fiáról beszél, akkor Jézus Atyjának kell lennie. A megdicsőülés hegyén Isten még egyszer hitet tesz Jézus mellett: „Ez az én szeretett Fiam, őt hallgassátok” (Mk 9,7).

2. Péter: Ő hosszabb ideig kísérte Jézust. Mindent pontosan megfigyelt. Ismerte Jézus tetteit, beszédeit, életmódját, emberekkel való

bánásmódját. Amikor Jézus megkérdezte a tanítványokat, hogy ki ő, Péter azt válaszolta: „Te vagy a Krisztus, az élő Isten Fia” (Mt 16,16).

3. Római százados: Jézus keresztre feszítését egy római százados irányította. Ő bizonyára sokfelé megfordult a hatalmas Római Birodalomban, mely Britanniától Észak-Afrikaig és Hispániától a Közel-Keletig terjedt. Sok csatában harcolt, és sok keresztre feszítést végignézett – ez a szörnyű és fájdalmas kivégzési módszer elterjedt volt a Római Birodalomban. Mindig ugyanazt tapasztalta: A keresztre feszített emberek káromkodni és szitkozódni kezdtek. Vádolták azokat, akik oda juttatták őket. A keresztre feszítés mindig a borzalom, a jajveszékélés és a káromkodás színhelye volt.

Életében először olyan keresztre feszítést lát, ahol minden másként történik. A keresztre feszített száját egyetlen szitok, szemrehányás vagy panasz sem hagyja el. Ellenkezőleg: Imádkozni kezd a körülötte álló emberekért. Ez elég meglepő, hiszen a tömeg még csúfolja és gúnyolja őt. Másképp reagál, mint bárki más. Megszólítja Istent: „Atyám, bocsáss meg nekik, mert nem tudják, mit cselekszenek” (Lk 23,34). A százados azt is tapasztalja, hogy Jézus valami alig felfogható ígéretet tesz a jobb keze felől keresztre feszített latornak, miután az megvallotta bűneit: „Bizony, mondom néked, ma velem leszel a paradicsomban” (23,43). A százados nagy figyelemmel hallgatja a középen függő férfi minden szavát, majd levonja a következtetést: „Bizony, Isten Fia volt ez!” (Mt 27,54).

Jézus Krisztus kettős neve a keresztyének számára a legrövidebb hitvallás, amelyet mellette tehetnek, mivel ezt jelenti: A Názáreti Jézus a megígért Krisztus (héberül *Messias*). Jézus előszeretettel nevezte magát *Emberfiának*. Messiási voltát így egyszerre bizonyította és leplezte (pl. Mt 8,20; Jn 3,14). Ezzel az önmeghatározással két dolgot akart kifejezni: Először, hogy ember, tehát az emberi nem ivadéka. A Máté evangéliumának 1,1-17 és Lukács evangéliumának 3,23-38 verseiben található leszármazási listák éppen ennek

bizonyítására szolgálnak. Másodszor: Dicsőségben való eljövételének ünnepélyes kinyilvánításakor ezt mondja Jézus (Mt 24,27.30): „Mint ahogy a villámlás keletről támad, és ellátszik nyugatig, így lesz az *Emberfiának* az eljövetele is ... és meglátják az *Emberfiát* eljönni az ég felhőin nagy hatalommal és dicsőséggel.” Ezzel a Dániel könyvének 7,13 versében olvasható próféciahoz kapcsolódik: „Jött valaki az ég felhőin, aki *emberfiához* hasonló volt.”

A Biblia tanúsítja, hogy Jézus örökkévaló

(*Örökkévaló Atya* Ézsaiás könyvének 9,5 verse értelmében), és mindig létezni fog: „Jézus Krisztus tegnap, ma és mindörökké ugyanaz” (Zsid 13,8). Földi tartózkodása alatt egyszerre volt Isten Fia és ember. Ezt a gondolatot világosan kifejezik a Filippiekhez írt levél 2,6-7 versei: „Ő Isten formájában lévén nem tekintette zsákmánynak, hogy egyenlő Istennel, hanem dicsőségéről lemondott, szolgai formát vett fel, emberekhez lett hasonlónak, és magatartásában is embernek bizonyult.”

Isten minden embert elhívott

A legnagyobb katasztrófa, amely az emberiséget valaha is sújtotta, nem a második világháború volt, és nem is valamelyik légi katasztrófa az Északi-tengeren, vagy egy sok áldozatot követelő bányaszerencsétlenség, hanem a **bűnbeesés**. A következményei nem ezeket vagy milliókat érintettek, hanem az egész emberiség kapott halálos torpedótalálatot. A **bűn**nek van egy nagyon rossz tulajdonsága. Az első bűntől fogva terjed, mindent

elborítva és halált hozóan, akár egy pusztító járvány. Ez a szörnyű járvány mindenkit megfertőzött. Életünk során számottevően hozzájárulunk a bűn szaporításához. Saját szabadesési törvénye van, így (jelenlegi!) természetünkénél fogva nem cselekedhetünk másként. Ezért mondja a Rómaiakhoz írt levél 7,19 verse: „Hiszen nem azt teszem, amit akarok: a jót, hanem azt cselekszem, amit nem akarok: a rosszat” (Róm 7,19).



Mi a bűn? Elsősorban állapot, az Istentől való elszigeteltség állapota. A konkrét bűnök ennek az általános bűnnek a következményei. „Minden igazságtalanság bűn” (1Jn 5,17). Az Isten által adott Tízparancsolat (2Móz 20, 1-17) tartja nekünk a tükröt, hogy megítélhessük cselekedeteinket. A Hegyi Beszédben (Mt 5-7) Jézus mélyebben értelmezte a parancsolatokat. Eszerint nem csupán a végrehajtott tett, hanem már a szívünkben megfogant gondolat is bűn. Isten e változatlan mércéjének egyikünk sem felel meg, de az Isten normájától való minden eltérés bűn. Igen, már egy jótett elmulasztása is bűn Isten szemében: „Aki tehát tudna jót tenni, de nem teszi, bűne az annak” (Jak 4,17). Minden hitetlenség bűn, hiszen a Rómaiakhoz írt levél 14,23 versében ezt olvassuk: „Ami nem hitből származik, az bűn”. Korunkban az okkult praktikák (pl. jóvendőmondás, ráolvasás) ijesztő méreteket öltöttek. Sok könyvesboltban nagy a választék ezoterikus irodalomból, és sok olvasó mérgezi vele a lelkét. Isten óv ezektől a visszataszító bűnöktől: „Ne tanulj el azokat az utálatos dolgokat... Ne legyen köztetek olyan, aki a fiát vagy leányát áldozatul elégeti, ne legyen varázslást űző, se jelmagyarázó, kuruzsló vagy igéző! Ne legyen átokmondó, se szellemidéző, se jóvendőmondó, se halottaktól tudakozódó. Mert utálatos az Úr előtt mindaz, aki ilyet cselekszik” (5Móz 18,9-21).

Isten szemében azonban az a **fő bűn**, hogy az emberek nem hisznek Fiában, és nem követik őt. Jézus ezt mondja: „**A bűn az**, hogy nem hisznek énbenem” (Jn 16,9). A bűn lényegét és hatását jól megvilágítja az Újszövetség által használt görög szó, a *hamartia*, ami céltévesztést jelent. Bűneink miatt eltévesztjük életünk Isten által megadott célját, hasonlatosan egy nyílhoz, amely nem talál bele a céltábla közepébe. Ha bűneinkkel együtt lépünk be az örökkévalóságba, akkor elveszett emberek vagyunk, mert romlásba és (örök) halálba taszítatunk (Péld 14,34; Róm 6,23). Isten azt mondta, hogy egyetlen bűnt sem enged be a mennybe, mert ott „semmi elátkozott nem lesz többé” (Jel 22,3). Ha Isten beengedné a bűnt a mennybe, akkor a dicsőségnek ez a helye is

hamarosan tönkremenne. A bűn következményeként – akárcsak a földön – beköltözne a civakodás és a veszekedés, az irigység és a rosszakarat, a betegség és a szenvedés, a szükség és a halál. A mennynek azonban mennynek kell maradnia. Az örök boldogság helye marad, egy olyan hely, ahol mindenki mindenkit szeret. Vajon hány ember szeret minket igazán itt a földön? A legtöbb esetben egy kezünkön meg tudnánk számolni őket. Sőt, ha körkérdest intéznénk az emberekhez, sokan ezt válaszolnák: Senki sem szeret, magányos vagyok.

Isten Jézus által maga oldotta meg a bűn problémáját. „Mert azt, aki nem ismert bűnt, bűnné tette értünk” (2Kor 5,21). Egyetlen ember sem lenne képes elhordozni saját bűneit, hiszen a bűnöket sem jó tettekkel, sem vallásos gyakorlatokkal nem lehet jóvá vagy semmissé tenni. A bűn ellen nincs orvosság. De az, aki képes volt eltörölni, véghezvitte. Jézusról írva van, hogy „bűneinket maga vitte fel testében a fára” (1Pt 2,24). Minthogy ez megtörtént, mindenki számára megnyílt a szabadulás lehetősége, minden korlátozás nélkül:

- legyen fiatal vagy öreg, szegény vagy gazdag
- legyen férfi vagy nő
- legyen analfabéta vagy Nobel-díjas
- legyen fekete, fehér, sárga vagy vörös – Isten nem ismeri a faji korlátokat
- legyen német, francia, orosz vagy amerikai, Istennél nincs nemzeti megkülönböztetés
- beszéljen angolul, németül, kínaiul vagy arabul – Istennél nincsenek nyelvi korlátok.

Ennél átfogóbb megváltás el sem képzelhető. Jézus szereteten és önkéntességen alapuló terve által nem csupán 5, 10 vagy 20 százalék szabadítható meg, hanem 100 százalék. „Mert ő (Jézus) engesztelő áldozat a mi bűneinkért; de nemcsak a mieinkért, hanem az egész világ bűneiért is” (1Jn 2,2). Az emberiség tragédiája az, hogy csak viszonylag kis része tér meg Jézushoz, és nyer ezáltal szabadulást (Mt 7,13-14; Lk 12,32). A többiek a régi, járt úton haladnak, és ezzel feltartóztatatlanul rohannak a kárhozatba.

Két példa a tengeri hajózás történetéből – a *Gustloff* és a *Titanic*

Az alábbiakban részletesen beszélünk a halálos veszélyből való megmenekülésről. Példaként álljon itt két drámai esemény a 20. századból.

Először a tengeri hajózás ama hajóserencsétlenségével foglalkozunk, amely a halottak számát tekintve minden idők legnagyobbika volt.

Kedd van, 1945. január 30.: A *Wilhelm Gustloff* erősen túlzsúfolva, 10582 utassal a fedélzetén kifut a tengerre. Az utasok többsége menekült (8956 vagy több), akik Kelet- vagy Nyugat-Poroszországból, Danzig-Gotenhafenből (Gdanski öböl – ma Gdynia), a Memel-vidékről és Kelet-Pomerániából származnak. (Ma Lengyelország, Oroszország és Litvánia.) A közeledő Vörös Hadsereg elől menekülnek, hogy eljussanak nyugatra. Ezen a jéghideg téli estén, erős hullámvérésben és mínusz 18 fokos hidegben, a félig lemerült S-13 szovjet tengeralattjáró kémlelője Stolpmünde (Hátsó-Pomeránia) magasságában felfedezi egy nagy tengeri hajó körvonalait. A *Gustloff*ot 21:00 óra körül eltalálja a tengeralattjáró három torpedója, és egy órán belül elsüllyed. A katasztrófa mérlege minden elképzelhetőt felülmúl: 9343-an vesztették életüket, és csak 1239 embert sikerült kimenteni. Ez a szám legalább 6551-rel meghaladja a New York-i *World Trade Center* elleni 2001. szeptember 11-i terroristamadás áldozatainak számát.

(Irodalom: *Heinz Schön*: SOS Wilhelm Gustloff – Die größte Schiffskatastrophe der Geschichte [SOS Wilhelm Gustloff – A történelem legnagyobb hajóserencsétlensége], Motorbuch Verlag, 1. kiadás 1998).

A hajó, amelyet az NSDAP (Nemzetiszocialista Német Munkáspárt) 1936-ban meggyilkolt svájci funkcionáriusáról neveztek el, a „Német Munkafrontnak” szolgált mint a „Kraft durch Freude” [Örömben az erő] akció zászlóshajója.

25 484 BRT (bruttóregisztertonna) rakterével és 1500 személyt befogadó utasterével a *Wilhelm Gustloff* luxushajónak számított. A háború elején a tengerészet kórház- és kaszárnyahajójaként állomásozott Gotenhafenben. Amikor az ellenséges front közeledett, egyike volt azoknak a hajóknak, amelyek menekülteket és katonákat szállítottak nyugat felé. Bombáktól sérülten és túlterhelve a *Gustloff* csak 12 csomóval volt képes haladni az egykori 15,5 csomó (29 km/h) helyett.

Mivel akkoriban ezen a területen nem fenyegettek ellenséges tengeralattjárók, csak egy torpedónaszád ment vele védő kíséretként, és nem cikkcakkban haladt. A torpedótalálat után a hajó 15 fokban megdőlt, kb. 20 percig úgy maradt, majd egyre inkább az oldalára dőlt, míg végül elsüllyedt. Mivel túl kevés mentőcsónak volt, a legtöbb ember a biztos halálba ment. Csak 1239 embert sikerült kimenteni a jeges hullámok közül.

Heinz Schön, a katasztrófa szemtanúja és túlélője (* 1926) így írja le a süllyedés drámai helyzetét:

„22 óra 16 perckor, hatvan perccel az első torpedótalálat után, amelyet rögtön két másik követett, a *Gustloff* a halálutját vívja. Senki sem tudja, hogy ez a haláltusa még pontosan két percig tart. Senki előtt nem ismert, hány ember halt már meg a hajón a megelőző hatvan percben, a torpedók által szétépvé, a robbanástól keletkezett gázokban megfulladva, a felborult bútorok által agyonütve, a lépcsőfeljárókon agyontaposva, a hajó orrában, a folyosókon, kamrákban, termekben és az alsó sétatédfedélzeten megfulladva, mely utóbbi 'üvegkoporsóvá' változott.”

Ezután leírja az utolsó percet:

„Eljött a *Gustloff* halálának perce. Azok számára, akik még a fedélzeten vannak, nincs többé menekvés. Nem akarnak meghalni, de a halál kénytelen. Én is a pusztá életemért küzdök a jéghideg Balti-tengerben. Emberek százai hanykolódnak mellettem a jeges vízben. Segítségért kiabálnak, a csónakok szélébe kapaszkodnak, a csónakokban ülőkkel harcolnak, és valamilyen

támaszt keresnek. De a hideg miatt tagjaik gyorsan megmerevednek. A tenger játékszerként dobálja az embereket. Bugyborékoló segélykiáltások közepette már sokan elsüllyedtek a hullámokban vagy élettelenül lebegnek úszmellényükben.

Csodálkozom, hogy még mindig eszméletemnél vagyok. Szemeim megpróbálják áttörni az éjszaka sötétjét. A hullámverés toronymagásra repít fel, majd ismét mély hullámvölgybe zuhanok. Vajon érkezik-e segítség? Ha nem tűnik fel hamarosan egy hajó, mindenki, aki itt a vízben hanykolódik, a halál martaléka lesz. Nem tudhatom, hogy a hajóroncstól kb. 100 méterre a *Löwe* torpedónaszád éppen ezekben a pillanatokban veszi a fedélzetére az első hajótöröttet. Sok szempár mered most a süllyedő kolosszusra, amely a halálra készül, mert eljött a hajó halálának pillanata. Hangos dübörgés hallatszik a *Gustloff* felől, széttörnek az utolsó válaszfalak. A hajó csak forog egyre tovább; a fedélzeten maradt utasok üvöltése orkánná erősödik. A roncs egyre jobban megdől. És ekkor felfoghatatlan dolog történik! Mintha csak szellemek műve lenne, egyszerre felgyullad a hajó kivilágítása – a hajó teljes fényében felragyog. Olyan, mint egy kísértethajó. De nem kísértet. A *Gustloff* teljes kivilágításban süllyed. A derűs békebeli évek fényében ragyog a süllyedő koporsó, ezerszeresen tükröződik a habzó tengerben, a hullámokra dől, majd a hullámsírba bukik. A húsz méter széles napellenző ponyván keresztül az emberek – fürtökbe tömörülve, vad gomolygásban, a fényártól megvakultan, ajkukon a rémület kiáltásával – a tengerbe esnek és a víznek csapódnak.

Ekkor – újabb kísértet? – magától működni kezd a sziréna. Hírül adja a *Gustloff* süllyedését. Hosszúra nyúló bőgő hang tölti meg a levegőt, majd halkkává és rekedtté válik. Aztán elnémul a sziréna, és kialszik a fény. A hajó halott – egészen elsüllyed a csillogó hullámokban. Egy óriási hullámhegy csap át a *Gustloff*-on, elfojtva az utolsó halálhörgést.”

(Heinz Schön: Die Gustloff-Katastrophe [A Gustloff katasztrófája], Motorbuch Verlag Stuttgart, 4. kiadás 1995, 332., 335., 336. oldal.)

A Titanic

A hajózás történetének másik felejtethetetlen és világszerte legismertebb szerencsétlensége 1912-ben történt. Ez a *Titanic* elsüllyedése volt. Már az első útján halálát lelte.

E történet traumája máig hat. A *Titanic* az 1912-es év legjelentősebb hajójának számított. Több mint 7 millió dolláros építési költségével a legnagyobb mozgó objektum volt, amelyet emberkéz valaha alkotott. A hajók között toronyháznak számított, négy házblokk hosszú és tizenegy emelet magas volt. A *White Star Line* hajózási vállalat különösen büszke volt rá. Ez az óriás óceánjáró és luxushajó az „elsüllyeszthetetlen” keresztnévet kapta. Még ha tizenhat egymástól elzárt rekesze közül kettő meg is telik vízzel, a *Titanic* akkor is tovább úszna. A szokásos biztonsági berendezéseket ezért csak részben szerelték fel. Például csak minden második személy számára volt mentőcsónak a fedélzeten.

1912. április 10-én a *Titanic* több mint 2200 utassal a fedélzetén Southamptonból (Dél-Anglia) elindult első útjára New York úticéllal. A fedélzeten tartózkodtak néhányan a világ leggazdagabb emberei közül, de a legszegényebbek közül is, akik Amerikában új életet akartak kezdeni. Az utasok között voltak híres és elfelejtett emberek. Az úszó palotában egy lakosztály 5000 dollárba került. A fedélzeten kitűnő volt a hangulat, hiszen semmiben sem volt hiány, és az emberek úgy gondolták, hogy a világ leggyorsabb és legbiztonságosabb hajóján utaznak. Senki sem gondolt szerencsétlenségre. A jéghegyekre való figyelmeztetéseket (pl. a német *Amerika* nevű hajóról) teljesen figyelmen kívül hagyták, hiszen a *Titanic* állítólag ellenállt a jéghegyekkel szemben.

A világ első és egyetlen „elsüllyeszthetetlen” hajója április 14-e éjszakáján kb. 400 tengeri mérföldre tartózkodott Új-Fundlandtól keletre. Az éjszaka szélcsendes, holdvilág nélküli és derült volt, hiszen egyetlen felhő sem takarta el a ragyogó csillagokat. Cudar hideg volt, és az Atlanti-óceán egy kifényesített üvegtáblára hasonlított, ami csak ritkán fordul elő. 1912. április 14-én vasárnap 23

óra 40 perckor a Titanic 22,5 csomó sebességgel száguldott a nyugodt, fekete tengeren. Ekkor a jobb oldalán végigsúrolta egy hatalmas jéghegy, amely 30 méterre emelkedett ki a vízből. A 269 méter hosszú hajótörzsön egy félelmetes, 91 méter hosszú repedés keletkezett, és halálhajóvá változtatta a Titanicot.

De ezt senki sem sejtette. Az utasok nagyobbrészt kabinjaikban tartózkodtak. A D-fedélzeten levő elsőosztályú étteremben még ott üldögélt a személyzet néhány tagja. Miközben beszélgettek, valahonnan a hajó mélyéből alig kivehető csikorgás hallatszott fel hozzájuk. Nem volt túl erős vagy hangos. Az addigi egyhangú utazást megtörve, a zavarra utaló egyetlen jel az volt, hogy a másnapi reggelihez kikészített evőeszközök halkan megcsörrentek. Azok az utasok, akik felébredtek, az ütközést számukra ismerős élményekkel próbálták kapcsolatba hozni. Valaki ezt mondta: „Furcsa... kikötünk!” Egy másik utas azt gondolta, hogy egy nagy hullám ütközött a hajónak. Egy asszony felébredt a csikorgó zajra, és úgy tűnt neki, „mintha valaki végighúztta volna óriási ujját a hajó oldalán.” Mrs. *Astor*, a fedélzeten utazó leggazdagabb ember felesége azt gondolta, hogy a konyhában történt valami baleset. Egyébként nincs semmi, csak egy zaj, mely groteszknak tűnik látszólagos ártalmatlanságában: egy karcolás, mondják egyesek, egy horzsolás, mondják mások. A dohányzószalonból néhányan kimentek a szabadba. Még éppen idejében érkeztek, hogy lássák, amint a jéghegy végigsúrolja a hajó oldalát. A következő pillanatban már el is tűnt hátul a sötétben. A pillanatnyi izgalom hamar alábbhagyott. A legtöbb utas azonban aludt és semmit sem hallott. A *Titanic* masszívnak és erősnek tűnt, mint mindig, és túl hideg volt ahhoz, hogy kint maradjanak. Folytatták tehát a kártyázást. Eddig az egész valódi kényeztetés volt. Egy hajó az első útján, minden új és tükörfényes. Általános bizakodás uralkodott, amit a legdrasztikusabban egy utaskísérő fejezett ki, amikor ezt mondta Mrs. *Caldwell*-nek: „Még Isten sem tudná elsüllyeszteni ezt a hajót”. Amit ő ilyen magabiztosan fogalmazott meg, az sokak meggyőződése volt.

De már kimondatott a halálos ítélet. És *Edward John*

Smith kapitány nem a távirászkhoz sietett, hanem *John Jacob Astor*-hoz, hogy az összes többi utas előtt értesítse a milliárdost. Ez az a perc, amikor *Astor* a világhírűvé vált mondatot mondta: „Igen, jeget rendeltem, de ez mégiscsak nevetséges!” (I asked for ice indeed, but this is ridiculous!). Jó két és fél óra alatt a hajó orra a vízbetörés miatt süllyedni kezdett, míg a kiemelkedő hajófar roppant súlya hirtelen ketté nem törte a hajót. Az első rész levált, és elsőként elsüllyedt. Végül a hajófar csaknem függőlegesen kiemelkedett a vízből, és az is a jéghideg Atlanti-óceán 3821 méter mély fenekére süllyedt. Az, hogy a *Titanicon* még két perccel a teljes elsüllyedés előtt is égett az összes fény, és részben még a víz alatt is tovább világított, kísértetiesen megvilágítva a néma katasztrófát, annak köszönhető, hogy a szénhordók, fűtők és gépezetek azt az utasítást kapták, hogy tartsák működésben a gépeket az áramellátás biztosítására.

1522 ember vesztette életét, és csak 712 (az utasok alig egyharmada) menekült meg. A kimentett emberek osztályonkénti megoszlása jelentősen eltérő (első osztály: 62%; másodosztály: 42,5%; harmadosztály: 25,5%). Minden más elképzelhető lett volna – kifogyhatott volna a pezsgő, a harmadosztályon járvány törhetett volna ki, a karmester elaludhatott volna –, de senki sem tartotta lehetségesnek, hogy ez a pompás hajó az 1912. április 14-éről 15-ére virradó éjszaka egy jégheggyel való találkozást követően elsüllyed, és 1500 embert ránt magával a halálba az északi Atlanti-óceán jéghideg vizében.

E perc óta – a hatalmas hajó 1912. április 15-én 2 óra 20 perckor süllyedt a mélybe – a *Titanic* a pusztulásba vivő önhittség szimbóluma.

73 évvel a katasztrófa után (1985-ben) rábukkantak a roncsra, amely két részre tört, és egy London nagyságú területen szóródott szét 3800 méter mélységben. A roncsot *Robert D. Ballard* (víz alatti geológus, Woods Hole Óceánográfiai Intézet, Massachusetts) fedezte fel Új-Fundlandtól délre. A *Titanic*, a tenger mélyén nyugodva, az érzelmek generátoraként hat, amelyeknek aligha tud bárki is ellenállni: több ezer könyvet írtak és három tucat

filmet forgattak róla – a legutóbbit az amerikai *James Cameron* rendezte.

A *Cameron* által rendezett „Titanic” című mozifilmmel a szerencsétlenség kiemelkedő kasszasikerré vált. Mozilátogatók milliói éltek át minden időkhöz leg híresebb személyszállító hajójának fedélzetén elsüllyedésének legköltségesebb filmbeli rekonstrukcióját. *Cameron* a mozi történetének legsikeresebb filmjét forgatta, amihez a valaha épített legnagyobb összefüggő filmkulisszát használta. A valódi *Titanic* 85 évvel ezelőtt 7,5 millió dollárba került. A filmes változat 200 millió dollárt emésztett föl, és ezzel minden időkhöz legdrágább filmje lett. A gyártási költségek 26 nap alatt megtérültek. *Cameron* így ítélte meg a szerencsétlenséget: „A *Titanic* drámája a technikába vetett hitről szól, és mindannak a csődjéről, amit a technika ígért a haladás jelszavával. Mindezek miatt úgy tekintem ezt a történetet, mint a 20. század tökéletes jellemzését. Valahogy mindnyájan egyfajta *Titanicon* élünk.”

Mindkét nagy hajó biztonságosnak tűnt az utasok számára, egy bizonyos pillanattól fogva mégis a halál felé vitte őket. Elsüllyedésük abszolút biztos volt. Életük megmentésére egyetlen lehetőséget a mentőcsónakok kínáltak, amelyek bár rendelkezésre álltak, de a sok ember számára nem volt elég belőlük. Mindkét esetben volt elég idő a mentésre.

E két hajószerencsétlenség – a *Gustloff* és a *Titanic* elsüllyedése – fontos tanulsággal szolgál számunkra:

- Néhány órával a süllyedés előtt az emberek még a legnagyobb biztonságban érezték magukat.
- A halálos veszélyben lehetőség volt a menekülésre. Ehhez azonban tudatos átszállásra volt szükség.

E két történelmi esemény segít nekünk abban, hogy összehasonlítást tegyünk egy másik katasztrófával. A legnagyobb tragédiáról van szó, amelyet az emberiség valaha átélt. Ez a **bűnbeesés katasztrófája**. A bűnbeesésben az emberiség olyan torpedóalátalatot kapott (ill. hasadást a jéghegy által), amely az említett hajóhoz hasonlóan az emberiség

hajójának visszavonhatatlan elsüllyedéséhez vezet. Aki ott marad, ahol van – vagyis aki úgy él tovább, ahogy idáig élt –, matematikailag pontossággal elsüllyed Isten ítéletében. Ez a bűnök fölötti kárhozzátó ítélet, amely az örök kárhozzátot vonja maga után: „És amint elrendeltetett, hogy az emberek egyszer meghaljanak, azután pedig ítélet következik...” (Zsid 9,27). Itt is csak egy mentőcsónak segíthet. Szerencsére létezik ilyen – maga Isten építette! Itt is érvényes: Csak az menekül meg, aki átszáll.

Egy sor olyan aspektust, amely a *Gustloff* és a *Titanic* példája kapcsán merült fel, az alábbiakban átvitt értelemben alkalmazni fogunk az 'emberiség hajójára'. Az utóbbin különböző embercsoportok tartózkodnak: protestánsok és katolikusok, egyháziak és világiak, ateisták és buddhisták, muzulmánok és hinduisták. Ott vannak a világ összes vallásának és politikai pártjának képviselői, és az összes lehetséges filozófiai irányzat követői. Az átszállás **mindenki** számára ki van hirdetve, bárholnán jött is. Az alábbi fejtegetések legyenek számunkra üdvöztető ébresztő hívások, hogy elkerüljük az örök kárhozzátot. A Biblia drámai módon beszél a megmenekülésről: „Hogyan menekülünk meg mi [ti. az elveszéstől, a pokoltól], ha ilyen nagy üdvösséggel [Jézussal mint mentőcsónakkal] nem törődünk?” (Zsid 2,3).

Az emberek a legkülönbözőbb gondolati rendszerekhez tartozhatnak, de egy valami közös bennük: A hajóval mindannyian a **halálba mennek**. Többé semmi sem mentheti meg őket, hacsak kívülről nem jön a segítség. Az ember megmentése ezért a Biblia fő témája. Ezel kapcsolatban van néhány fontos szempont:

- Isten olyan mentőakciót tervezett, mely a *Gustloff*val ellentétben minden ember számára lehetővé teszi a menekülést.
- Isten egy óriási mentőcsónakot épített, amelyet „Jézusnak” hívnak. Olyan nagyra tervezte, hogy az egész emberiség elférjen benne.
- Ennek a mentőcsónaknak nincs alternatívája (Jn 14,6; Csel 4,12). Ez az egyedüli csónak, mely készen áll.

- A *Gustloff*nál drámai jelenetek játszódtak le. Ha valaki el is érte valamelyik megtelt mentőcsónakot, erőszakkal eltaszították, nehogy elsüllyessze az egész csónakot. Jézus mentőcsónakjától azonban senkit sem taszítanak el.

Isten tájékoztat minket: Isten megüzente az embereknek, milyen veszélyes hajón utaznak. Ő maga kínálja föl mindenki számára a mentőcsónakot. Senkit sem taszítanak el, aki menedéket keres, hiszen mindenki számára van hely. Aki menedéket keres, szívesen száll be a mentőcsónakba.

Túl egyszerű? Lépten-nyomon hallom azt a kifogást, hogy mindez túl egyszerű. Azért a mentés nem lehet olyan egyszerű! Valóban: Az, hogy számunkra egyszerű a menekülés, csak azért van, mert maga Isten végzi a mentést. Számára ez persze nagyon fáradságos. Ézsaiás próféta könyvében ez áll: „Te voltál az, akiért fáradoztam bűneid miatt” (Ézs 43,24). Ehhez képest a világmindenség teremtese kimondottan egyszerű lehetett, hiszen a 8. zoltár 4. versében ez áll: „Mikor látom egeidet, a te *ujjaidnak munkáját*.” Nekünk azonban nem kell előbb három kört úsznunk a süllyedő hajó körül a jéghideg vízben, hogy méltóképpen kerüljünk a mentőbárába.

A hasonlat azonban nem mindenben helytálló:

A *Gustloff* és a *Titanic* példázatában egy dolog nem megfelelő: A süllyedő hajón minden ember tudta, hogy az el fog süllyedni. Ezért megpróbálták pánikszerűen elhagyni a hajót. Ha életünk során hasonló helyzetbe kerülnénk, mi is pontosan tudnánk, hol vagyunk – még a süllyedő hajón tartózkodunk, vagy már a mentőcsónakban ülünk. Napjainkban sok ember van nagyon rossz, sőt tragikus helyzetben (a következőkben T1, ill. T2):

T1: A modern ember nem gondolja, hogy egy halálhajón utazik. Tetszik neki a fedélzetén játszott zene, és a büfében szórakozik (a *Gustloff* utolsó útján nem volt ilyen). Egyáltalán nem tudja, hogy veszélyben van, és hallani sem akar mentőcsónakról.

A jelen könyv fő célja: meggyőzni a kedves Olvasót, hogy halálos veszélyben van, és tájékoztatást nyújtani a készenlétben álló mentőcsónakról. A halálhajóról a mentőcsónakba való *átszállásra* a Biblia tartalmaz egy speciális szakkifejezést: **megtérés!** Ahogy a süllyedő hajó esetén sincs menekülés átszállás nélkül, ugyanez érvényes az örök életre is. Megtérés nélkül nem elérhető. Jézus ezt mondja Lukács evangéliumának 13,3 versében: „Ha meg nem tértek, mindnyájan hasonlóképpen vesztek el.”

T2: A halálhajó fedélzetén előfordul még egy végzetes helyzet: Vannak ott olyan emberek, akik azt hiszik, hogy már a mentőcsónakban vannak, noha még nem szálltak át. Ezek különösen nagy veszélyben vannak: Nem is látnak okot az átszállásra. Így elmulasztathatják az átszállást, és a süllyedés váratlanul érheti őket. Kik ezek az emberek?

- Ezek olyan emberek, akik bár hisznek Istenben, sohasem tértek meg Jézushoz. Ide tartozik a nagy egyházak sok tagja is, még lelkipásztorok



A Gustloff nevű hajó: A *Wilhelm Gustloff* – a „Kraft-durch-Freude” („Örömben az erő”) flotta büszkesége 1938-ban, madártávlatból (a fénykép a „Die Gustloff-Katastrophe” című könyvből való – Heinz Schön, Motorbuch Verlag, Stuttgart, 88. oldal).

és egyházi vezetők is, akik nem jutottak igazán hitre. Ők a hagyományok és szokások rabjai, de a Jézussal való élő kapcsolat idegen számukra.

- Vannak továbbá olyan emberek, akik bár Jézust szolgálják, sohasem tértek meg hozzá igazán. Valaki nemrég azt mondta nekem, hogy teológiai tanulmányai révén kívánja Jézust szolgálni, de a Jézussal való személyes kapcsolatról hallani sem akart.

Előadásaim után gyakran találkoztam olyan emberekkel, akik az ígehirdetésben felismerték ezt, és azután rászánták magukat az átszállásra.

Aki azonban ehhez a csoporthoz tartozik, és nem hallja meg a hívó szót, azt Jézus egyszer majd azokkal a szavakkal fogja elítélni, amelyeket a Hegyi Beszédben mondott:

„Nem mindenki megy be a mennyek országába, aki ezt mondja nekem: Uram, Uram, hanem csak az, aki cselekszi az én mennyei Atyám akaratát. Sokan mondják majd nekem ama napon: Uram, Uram, nem a te nevedben prédikáltunk-e, nem a te nevedben üztünk-e ki ördögöket, és nem a te nevedben tettünk-e sok csodát? És akkor kijelentem nekik: Sohasem ismertelek titeket, távozzatok tőlem, ti gonosztevők!” (Mt 7,21-23).

Nem figyelemre méltó-e, hogy vannak emberek, akik Jézus nevében cselekedtek, mégis elveszett emberek. Jézus fenti szavait hasonlatunk segítségével rövidebben is megfogalmazhatjuk: *Sohasem hagyjátok el a halálhajót!* Ezért ugyanúgy elsüllyedtek, mint a hitetlenek, akik szintén nem hagyták el a hajót.

A halálhajón tehát különböző csoportok vannak, amelyeket szeretnénk közelebbről megvizsgálni. Mindnyájan sorsszerű kapcsolatban állunk ezzel a hajóval. Az alábbi négy csoportot (P1-P4) lehet megkülönböztetni, és az Olvasó is ezek valamelyikébe tartozik:

P1: Azok közé tartozik, akik életük során valamikor már felismerték a helyzetüket. Átszállt, és nagy bizonyossággal mondhatja, hogy a mentőcsónakban

ül. A mentőcsónakban vezetnek egy **utaslistát**. Ebbe mindenkit bejegyeznek, aki a fedélzetre lépett. A Biblia ezt a könyvet az „**Élet Könyvének**” nevezi. Csak aki be van ide jegyezve, az éri el a partot, ami nem más, mint a mennyország. Jézus egyszer ezt mondta ezeknek az embereknek: „Annak örüljétek, hogy nevetek fel van írva a mennyben” (Lk 10,20). Az Olvasó neve is fel van ott írva, aminek én is nagyon örülök!

P2: Az Olvasó eddig nem tudta, hogy hol is van. Most azonban világossá vált, hogy még a halálhajón tartózkodik. Azonnal hagyja el a halálhajót, vagyis még ma térjen meg, és azon nyomban megmenekül. Hogy ezt miként teheti meg a gyakorlatban, arról a következő fejezetben lesz szó részletesen („Bejegyzés az Élet Könyvébe”). Azoknál az embereknél, akiket az Újszövetség megnevez, az átszállás (megtérés) mindig egy bizonyos naphoz és helyhez kapcsolódik. Most egy pontosan meghatározott helyen tartózkodik, és a naptárról vagy az órájáról leolvashatja a mai dátumot. Senki sem fokozatosan száll át a halálhajóról a mentőcsónakba. A hitről való előzetes tudást nem szabad összetévesztenünk a végrehajtott döntéssel. A mai nap életének legfontosabb napja lehet. Ehhez az kell, hogy önként elhatározza és végrehajtsa az átszállást. Ezt a tékozló fiú példáján keresztül tanulhatjuk meg. Amikor felismerte elvesztségét, elhatározta magát: „Útra kelek...” (Lk 15,18).

P3: Azok közé tartozik, akik azt hitték, hogy a mentőcsónakban ülnek, de tévedtek. A Szent Szellem azonban világossá tette, hogy milyen helyzetben van. Ismerje el tévedését, és még ma szálljon át. Amint azt a T2 pontban kifejtettük, ezek olyan emberek is lehetnek, akik Jézust szolgálják, ezért azt hiszik, hogy nem lehetnek a halálhajón (lásd a Hegyi Beszédet Máté evangéliumának 7,21-23 verseiben, valamint a T2 pontot). A *Gustloff* nem azonnal süllyedt el, hanem 62 perccel a torpedótálatát után. A mentés csak ez alatt az idő alatt volt lehetséges. Így Isten is csak életünkben biztosítja számunkra az átszállás lehetőségét, és senki sem tudja, milyen hosszú ez az idő. Bibliai kifejezéssel élve ez a kegyelem ideje.

P4: Azok közé tartozik, akik azt hiszik, hogy a hajó nem sülyedhet el. Ezért aztán nem is fog átszállni. Remélem, hogy a jelen könyv olvasói között nincs képviselve ez a csoport.

A negyedik csoportba tartozó emberek még egy tudományos elméletet is kidolgoztak (vagy készen átvették másoktól), amely állítólóg bizonyítja, hogy a halálhajó nem sülyedhet el. Elsülyeszthetetlennek nyilvánították. Ezt mondták a Titanicról is, amely erre már az első útján rácaffolt. Ezt az esetet két példával szeretnénk megvilágítani:

- Nemrég egy diák azt mondta nekem az egyik előadásom után: „Nem létezik semmiféle pokol!” Megkérdeztem tőle, hogy honnan tudja. Azt mondta, hogy a lelkipásztora tanítja így. Más szavakkal ez azt jelenti, hogy a (halál)hajó egyáltalán nem sülyed el, elsülyeszthetetlennek nyilvánították. Micsoda tévedés!
- Amikor Jézus felkiáltott a kereszten – „Elvégeztetett” (Jn 19,30) –, készen állt a mentőcsónak. A megmentés alapja egyszer és mindenkorra meg volt vetve. Nemrég hallottam



A sülyedő Gustloff: Miután két torpedó eltalálta, a Wilhelm Gustloff erősen oldalára dőve sülyed. 10600 ember számára – ha még nem haltak meg – élethalálharc kezdődik. (A rajzot H. Rathe készítette Heinz Schön beszámolója alapján, aki szemtanúja és túlélője volt a katasztrófának. Heinz Schön „Ostsee ’45 – Menschen, Schiffe, Schicksale” [Balti-tenger ’45 – emberek, hajók, sorsok] című könyvéből, Motorbuch Verlag, Stuttgart, 220. oldal).

egy teológiaprofesszor előadását, aki azt tanította, hogy Jézus sohasem mondta ezeket a szavakat a kereszten. Ezzel végül is ezt fejezte ki: A mentőcsónak elkészülése teológiai-tudományos szempontból figyelmen kívül hagyható.

A P4 csoport elnyeri a hazugság büntetését: „Ha valakit nem találak beírva az élet könyvébe, azt a tűz tavába vetették” (Jel 20,15).

A „Bejegyzés az Élet Könyvébe” című fejezetet főként a P2 és P3 csoport tagjainak szántuk. Olvassuk úgy ezt a részt, hogy személyesen a mi számunkra íródott.

Információk a Gustloffról

A hajó néhány adata: Az „511. sz. hajó” építése 1935-ben kezdődött, és a Gustloffot 1937. május 5-én bocsátották vízre Hamburgban, a Blohm & Voss hajógyárban, Hitler jelenlétében. A hajó hosszúsága 208,5 m, szélessége 23,5 m, súlya pedig 25 484 BRT volt. Négy darab nyolchengeres, kétütemű dieselmotorral rendelkezett, hajtóművei két hajócsavart hajtottak. Az első útjától 1939. augusztus 26-ig eltelt 17 hónap alatt 44 tengeri utat tett meg összesen 65 000 szabadságát töltő utassal. Az 1945. január 30-i katasztrófa során 9343 ember vesztette életét, és csak 1239 utast (az ötödét) mentettek meg.

Néhány adat a névadóval, Wilhelm Gustloffal kapcsolatban

Wilhelm Gustloff Schwerinben született 1895. január 30-án, pontosan ötven évvel az azonos nevű hajó elsülyedése előtt. 1933. január 30-án történt a náci hatalomátvétele, és megint csak január 30-án, nevezetesen 1945-ben, vagyis pontosan 12 évvel később sülyedt el a hajó. Gustloff 1929-ben belépett az NSDAP-be [Nemzetiszocialista Német Munkáspárt, ismert nevén a náci párt – a Kiadó], és 1932-ben az NSDAP svájci csoportjának országos parancsnoka (Landesgruppenführer) lett. 1936. február 4-én davosi lakásában egy 27 éves orvostanhallgató agyonlőtte. A diákot David Frankfurternek hívták, és január 30-án érkezett vonattal Davosba. Feltűnő, hogy ugyanaz a január

30-i dátum négyszer fordul elő! *Gustloff* ünnepélyes temetése február 12-én volt Schwerinben, amelyet *Göbbels* alaposan előkészített. Ezen 35 000 vendég és a Harmadik Birodalom számos állami méltósága vett részt. Gyászbeszédében *Hitler* kijelentette, hogy *Gustloff* halála „a későbbi nemzedékek számára olyan hagyaték lesz, amely örökké fennmarad a német történelemben.” Elhatározta, hogy az első, az NSDAP által megrendelt hajónak a *Wilhelm Gustloff* nevet adja. A hajó a német történelem egyik legsötétebb fejezetére emlékeztet minket.

Információk a Titanicról

A hajó néhány adata: 46 328 BRT, vízkiszorítás 10,51 m merülésnél: 66 000 t, teljes hosszúság: 268,68 m, szélesség: 28,19 m, magasság: 18,44 m a vízfelszíntől a hajófedélzetig vagy 53,33 m a hajótőkétől a négy óriási kémény tetejéig, meghajtás: 3 hajócsavar; a középső hajócsavart egy turbina hajtja meg. Súlya 22 t, átmérője 5 m. A külső hajócsavarokat dugattyús gépek hajtják meg, átmérőjük 7,16 m, súlyuk 38 t. A hajtóteljesítmény 50 000 LE (36 800 kW). 6000 t szén tárolható. A napi szénfogyasztás 620-640 t, ami másodpercenként 7,3 kg! Ha a hajó teljes gőzzel halad, sebessége 24-25 csomó (44,5-46,3 km/h).



Személyes tanúbizonyságok: Jézushoz egy könyv útján

Az Olvasó felteheti magának a kérdést: „Hogyan térhetek meg? Hogyan hagyhatom el a halálhajót? Szeretném megtenni! Lehetséges ez ennek a könyvnek a segítségével?” A Biblia elvi választ ad erre. Jézus megváltó üzenetét először is közvetíteni kell: „A hit tehát hallásból van, a hallás pedig a Krisztus beszéde által” (Róm 10,17). Először tehát hallanunk kell Jézus Igéjét. Erre több lehetőség van: Meghallgatunk egy hívogató igehirdetést, amit egy négy szemközti beszélgetés követ, elbeszélgetünk egy tapasztalt keresztyénnel, vagy elolvasunk egy evangelizáló könyvet.

Ezt a könyvet egyenesen abból a célból írtuk, hogy minden részletében bemutassuk az Olvasónak a megtérés útját. A megmentés szükségességét az előző fejezetben kielégítően tárgyaltuk. A következő fejezetben részletesen elmagyarázzuk a megtéréshez vezető utat. Előtte azonban szeretnénk, ha néhány olyan ember szóhoz jutna, akik tanúbizonyságot leírják saját útjukat a megtéréshez. Először egy olyan embert hallgatunk meg, aki szokatlan módon a Nemzetközi Gedeon Társaság (Magyarországon is működnek) Újszövetsége révén talált rá a hitre.

Auschwitztól Jézusig

Egy férfinak 1942-től 1944-ig az égetőkemencéket kellett kezelnie Auschwitzban. Csaknem hat évet töltött a koncentrációs táborban, és ezalatt kényszerből megtanulta a német nyelvet. Ő maga lengyel zsidó volt, és nagyon gyűlölte a németeket.

Végül lelkileg megtört emberként, aki képtelen volt bármilyen munkát végezni, kivándorolt Izraelbe. Később az Ezékiás-alagútnál vállalt munkát. Ezt az alagutat egykor Ezékiás király ásatta ki Jeruzsálem alatt, hogy vizet vezessen Gibbon forrásától Siloám taváig. Itt gyógyította meg Jézus a vakon született embert (Jn 9,7).

Itt történt, hogy talált egy háromnyelvű (német-francia-angol) Gedeon-Újszövetséget, amelyet egy turista felejtett ott. Először arra gondolt, hogy eldobja, mivel csak a német nyelvű részt tudta elolvasni, arra pedig nem akart többé emlékezni. Mint később elmesélte, valami ebben – számára megmagyarázhatatlan okból – megakadályozta. Egyszerűen nem tudta eldobni. Miközben az érkező turistákra várt, titokban a könyvet olvasta. Végül elejétől végéig keresztülragta magát az egész szövegen. Előtte sohasem hallott erről a Jézus Krisztusról. De már Máté evangéliumának olvasásakor – ő ezt a zsidók számára írt evangéliumnak nevezi – felismerte, hogy Jézus a zsidók Messiása.

Sok éven keresztül ez az Újszövetség volt az egyetlen szellemi tápláléka. Nem ismert keresztyéneket, amíg nem találkozott egy fiatal némettel, aki bocsánatot kért tőle azért a jogtalanságért, amit a németek a zsidókkal szemben elkövettek. Ezáltal megnyílt a szíve, és először vallotta meg, hogy ő is hisz Jézus Krisztusban. Azután boldogan elővette a Gedeon-Újszövetséget, amit kincsként rejtegetett, és megmutatta a fiatalembernek az agyonolvasott könyvet ezekkel a szavakkal: „Ebben a Jézusban hiszek. Ami ebben a könyvben áll, igaz. Ez a Jézus az én Uram.”

További példák: Különböző helyeken tartott előadásaim után újra és újra találkozom olyan emberekkel, akik elmondják nekem, hogy egy különleges könyv segítségével jutottak el a megtéréshez. Néhányan közülük tanúbizonyságot röviden papírra vetették, hogyan tértek meg a legkülönbözőbb élethelyzetekből. Hangsúlyoznom kell, hogy az alábbi három példát szubjektív módon választottam ki. Ezek nem reprezentatívak abból a szempontból, hogy mi által jut el valaki a hithez – legyen az egy prédikáció, egy keresztyénnel való beszélgetés vagy egy könyv. A példáknak egyedül az a céljuk, hogy segítsenek megtenni az

Olvasónak az előtte álló lépést. Egy ilyen döntést alaposan meg kell fontolni, és a legtöbb esetben belső küzdelemmel jár. Remélem, hogy az alábbi személyes példák az Olvasónak is segítenek.

Egy könyv nyugtalan éjszakát okozott nekem

1992. október 3-án reggel 5 órakor jutottam el a Jézus Krisztusban való hithez. Nevem *Anja Raum*, 36 éves vagyok, és három gyermek édes-anya. A körülmények hatására, amelyek erősen megváltoztatták az életemet – első gyermek, munkahelyi feladatok (általánosiskolai tanár vagyok), átköltözés egy idegen környezetbe és lányunk neurodermatitis betegsége –, akkoriban gyakran feltettem magamnak a kérdést, hogy mi az életem értelme és célja. Ebben az időszakban volt egy telefonbeszélgetésem *Jutta* barátnőmmel, aki-ről tudtam, hogy Krisztusban hívő. E beszélgetés során megkérdeztem tőle, hogy miért éppen a keresztyén hit az egyedüli igazság, és hogy mi a helyzet a többi vallással – vajon mind téved? *Jutta* erre elküldte nekem az „*És a többi vallás?*”¹ című könyvet. Azonnal elkezdtem olvasni. A hegy hasonlata révén, amelynek csúcán lakik Isten, már az első este világossá vált számomra a keresztyén hit és a többi vallás közötti különbség. Az összes többi vallásban az emberek maguk próbálnak meg – jótettekkel, bizonyos rituálék és hagyományok megtartásával – közelebb kerülni Istenhez. Egyedül a keresztyén hitben jön el Isten Jézus Krisztusban az emberekhez, és ajándékozza nekik a vele való közösséget, ha a hitben elfogadják a Jézus általi megváltást és bűnbocsánatot.

A második este tovább olvastam, és először értettem meg, mit jelent ennek az ajándéknak a visszautasítása. Ez azt jelentené, hogy Isten ítélete alatt állok, hogy az első halál után van egy másik, ami az Istentől való örök távollétet jelenti. Ez szíven ütött és nyugtalanított. Ezzel a nyugtalansággal feküdtem le, és aludni akartam rá

egyed; ugyanakkor belül az Istenben való biztonság után vágyódtam. Életemben először imádkoztam őszintén és mélyen felkavarva. Csak néhány mondatot mondtam. Arra kértem Jézust, hogy vegye kezébe az életemet, és elmondtam neki, hogy a Golgotán érettem is meghalt. Azóta örömben élek és abban a bizonyosságban, hogy Jézus az igazság. Különösen fontossá vált számomra Igéje, a Biblia, valamint a többi hívővel való közösség, akik ugyanezt tapasztalták. 1994. március 20-án hitem megvallásaként bemerítkeztem.

Megtérésem előtt sohasem gondoltam volna, hogy egyszer három gyermek anyja leszek. Nagyon féltem attól, hogy egy férfitől függjek, és egy család rabszolgája legyek. Isten azóta megajándékozott egy háromgyermekes családdal, és mindenekelőtt bizakodással a jövőt illetően. Életemnek van értelme és egy csodálatos célja: Istenért élni, és megtanulni egyre jobban szeretni őt.
Anja Raum (Rödermark, 36 éves)

A babaruha segítségével jutottam el a hithez

Mivel a templomban nem találtam választ, amikor Istent és az élet értelmét kerestem, és nem értettem, hogy mi közöm van a formális vallásos hithez, a keleti és ezoterikus tanok felé fordultam. Ezoterikus elvakultságom tetőpontján a férjem áthelyezése miatt átköltöztünk egy a holland határhoz közeli, elhagyatott kisvárosba, a teljes elszigeteltségbe. Ott alig voltak kapcsolataink, és az ezoterikus tévtanok egyre inkább félelmet és zűrzavart keltettek bennem. A szellemi ínség eme napjaiban egyszer egy csomagküldő áruház katalógusában lapozgattam. Ez az áruház természetes alapanyagú árukat forgalmazott, és rajtuk keresztül szereztem be gyermekem babaruháit is. Egy ilyen katalógusban szokatlan módon, a tulajdonosnő beszámolt Jézus Krisztussal való személyes kapcsolatáról, és arról a belső nyugalomról és elégedettségről, amit ezáltal tapasztalt. Az ő tanúbizonysága nagy hatással volt rám. Ezt a belső békét én is szerettem volna megtapasztalni. Az áruk között néhány könyvet is

¹ Magyarul: Evangéliumi Kiadó, 1995.

kínáltak. Így megrendeltem többek között a Bibliát, a „Gyakran feltett kérdések”² című könyvet és egy másik könyvet a keresztyén gyereknevelésről.

Egy ezután megrendelt könyvkatalóguson keresztül először jutottam hozzá olyan könyvekhez, amelyek keresztyén szellemben egyértelműen és világosan állást foglaltak az ezoterika (pl. asztrológia, szellemgyógyítás stb.) ellen. Mivel az ezoterikus témákkal való foglalkozás mindig a mélybe rántott, örültem a felismerésnek, hogy Isten mindezt visszatartó bűnnek tartja, és egyértelműen megtiltja. Ezután megsemmisítettem összes okkult könyvemet és tárgyamat, és megszakítottam az ilyen kapcsolataimat. A könyvek olvasása által egyértelműen Krisztus felé fordult az életem. A „Gyakran feltett kérdések” című könyv azért segített sokat, mert kérdés-felelet formájában felvilágosított a bennem felmerülő kérdésekkel kapcsolatban, és pótolta az akkortájt hiányzó keresztyén beszélgetőpartnert. És ami még fontosabb: Gyakorlatiasan és lépésről lépésre bemutatta, hogyan kell az embernek imádkoznia, és az életét Jézus Krisztusra bízni. Ezután pontosan úgy tettem, ahogy a könyvben le van írva. Fontos volt az a tanács is, hogy minden lépésemet igazítsam Isten Igéjéhez, és így függetlenítsem az érzéseimtől. A könyv részletesen foglalkozott az esetlegesen felmerülő kétségekkel is. Így hát 1994 szeptemberében egy felejthetetlen napon Jézus Krisztus Uram és Üdvözítőm lett.

Mióta Jézus az Uram, minden negatív dologtól megszabadultam, ami előtte az okkult dolgokkal való foglalkozás miatt nyomasztott. Azt tapasztaltam, hogy Jézus létezik, ma is él és ma is segít, ha az ember kész egészen rábízni magát. Az ott töltött idő – időközben már eltöltöttünk onnan – utólag számúzetésnek tűnik számomra, ahol észhez kellett térnem és meg kellett találnom Istent. Hálás és boldog vagyok, hogy Isten eljuttatta hozzám azokat a könyveket, amelyek segítettek nekem végigjárni az utat, és hogy a „Gyakran feltett kérdések” című könyvből gyakorlati tanácsokat kaptam arra

vonatkozóan, hogyan kell Jézus Krisztushoz imádkoznom, és őt mint Uramat és Megváltómat életembe befogadnom.

Astrid K. (Münster, 35 éves)

Kérdések, amelyekre választ kerestünk

Feleségem, *Carola* és én, *Lutz Meyer* éppen öt éve vagyunk hívők. Nagyon hálásak vagyunk Istennek, hogy együtt juthattunk el a hithez. Erről szeretnék röviden beszámolni:

Azután, hogy gyerekkoromban részt vettem egy gyermekeknek tartott bibliaórán és rendezvényen, már régen nem volt semmilyen kapcsolatom a keresztyén hittel. Utólag visszagondolva rá, a konfirmáció „intermezzo”-ja is csak üres formaság volt, amit azért csináltam végig, mert mindenki ezt tette. De ennek semmilyen hatása nem volt Istennel való viszonyomra. Ez az Isten nélküli állapotom 27 éves koromig tartott. Akkoriban a mostani feleségem – akkor már baráti viszonyban voltunk – a főiskolán, ahol szociális munkásnak tanult, erős elutasítást tapasztalt konzervatív magatartása miatt. Felfogását diáktársai és tanárai keresztyén értékeként értelmezték, bár ez csak feltételezés volt. Isten azonban arra használta ezt a körülményt, hogy minket magunkat is kíváncsivá tegyen. Kerestünk egyrészt a házasság, a házastársi hűség, a család, a hagyományos férfi és női szerep erős elutasításának, másrészt a keresztyénség elvi elutasításának okait. Mivel közös jövőnk mint házaspár – és később mint család – klasszikus szereposztásban képeltük el, kíváncsiak lettünk. Talán összefügg a mi szerepfelfogásunk a keresztyén hittel? Ezeknek az embereknek az agresszív magatartása arra ösztönözt minket, hogy mélyebben elgondolkodjunk ezekről a kérdésekről. Egymás között is éles vitákat folytattunk, anélkül azonban, hogy saját szilárd alapunk lett volna.

Abban az időben a feleségem gyakorlaton volt családoknál. Így ismerkedtünk meg egy Németországba kitelepült családdal. Ezeknél az embereknél megtudtuk, hogyan függ össze a mi családról vallott felfogásunk és a keresztyén

² Magyarul: Evangéliumi Kiadó, 1999.

hit. Nagyon hálásak vagyunk Istennek e család tanúbizonyságáért és imáiért, amelyek nagy segítségünkre voltak a hit felé vezető úton. Általuk Isten arra ösztönzött minket, hogy ezt követően több mint egy éven keresztül egyre intenzívebben foglalkozzunk a keresztyén hittel. Én mint természettudományos érdeklődésű ember (gépészmérnök vagyok) azt is fontosnak találtam, hogy választ kapjak a „teremtés vagy evolúció” kérdésére, hiszen ha hinni akartam a Bibliában, akkor elejétől a végéig hinnie kellett benne, hogy végre szilárd talajt érezzek a lábam alatt. Többé nem érdekelték a filozófiai és vallási elméletek, amelyek mindig csak részválaszokat adtak. Az olyan könyvek, mint a „Teremtés + evolúció = ?”³ vagy „És a többi vallás?”⁴ sokat segítettek nekünk ebben a helyzetben. Miután Isten többféle módon világossá tette számunkra, hogy meg kell térnünk, még számos kérdés állt az utunkban – talán tudatlanságunk miatt –, például: „Eljutottunk-e már odáig? Eleget tudunk-e már?

Kellően ráálltunk-e már?” Ebben segített sokat az „És a többi vallás?” című könyv, amely világosan rámutat, hogy nekünk semmilyen előfeltételt nem kell teljesítenünk. Még egyszer átolvastuk a megtérésről és újjászületésről szóló szakaszokat, majd Isten előtt közösen megvallottuk bűneinket, és Istennek gólgotai műve iránti hálával fogadtuk a bűnbocsánatot és az új, örök életet. Sokat segített helyzetünkben, hogy ez a könyv nagyon világosan megmutatja az üdvösséghez vezető utat, és nem hiányoznak a megtéréshez vezető gyakorlati lépések sem. A mi esetünkben, ahol a megtérés nem egy tapasztalt keresztyén jelenlétében történt, nagy jelentősége volt a könyv által nyújtott segítségnek, egészen a részletesen megfogalmazott imáig, amely fontos támpontot jelentett. Az is világossá vált számunkra, milyen fontos, hogy egy bibliai beállítottságú gyülekezetbe tartozzunk. Jelenleg egy evangéliumi gyülekezet tagjai vagyunk. *Carola és Lutz Meyer* (Kalletal, 25, ill. 34 évesek).

³ Magyarul: Evangéliumi Kiadó, 1991.

⁴ Magyarul: Evangéliumi Kiadó, 1995.



Bejegyzés az „Élet Könyvébe”

– Hogyan történik? Vagy: Hogyan kell átszállni a mentőcsónakba?

A fenti személyes tanúbizonyságoknál feltűnő, hogy milyen különbözőek voltak a kiindulási helyzetek, mielőtt ezek az emberek eljutottak a megváltó hitig. Ahogy nincs két egyforma hópehely, úgy minden életút is egyedi. Ugyanaz az életrajz nem ismétlődik meg, még egyetétjű ikrek esetén sem. Még ha egyéni útjaink különböznek is, sorsunkban van valami közös, amikor a halálhajóról átszállunk a mentőcsónakba. Ezáltal eljutunk az üdvösség bizonyosságáig. Vajon hogyan kell átszállni a gyakorlatban?

Ha meg akarunk térni Jézus Krisztushoz, tudnunk kell, hogy ő már vár minket: „Íme, az ajtó előtt állok, és zörgetek: ha valaki meghallja a hangomat, és kinyitja az ajtót, bemegyek ahhoz” (Jel 3,20). Először egy imában kérjük Jézustól bűneink bocsánatát. Ez az ima¹ például így hangozhat:

„Úr Jézus Krisztus, most látom, hogy ki is vagy Te. Tudom, hogy Isten általad teremtetted ezt a világot és minden élőlényt. Engem is Te teremtetted – testemet a sokféle funkciójával. Te

adtál nekem érzékszerveket, hogy észlelhessem a világot, valamint lelket és szellemet, hogy megismerhesselek Téged. Hiszem, hogy Isten Fia vagy, és hogy a Golgota keresztlén szenvedtél. Meghaltál ott a bűneim miatt, tetteim és gondolataim miatt, amelyek bűnök előtte. Mivel Te teljesen bűntelen vagy, a halál nem tarthatott fogságában. Feltámadtál és élsz. Te vagy a legnagyobb Úr mindenek fölött! Most kérek Téged, hogy legyél az én személyes Uram is. Tudom, hogy életem bűneivel nem állnék meg a Te és az élő Isten ítélőszéke előtt. Te azonban eljöttél ebbe a világba, hogy megmentsd az elveszett bűnösöket. Kereszthalálot volt az ára, hogy én is bűntelen maradjak. Ebben bízom most. Életem olyan előtted, mint egy nyitott könyv. Ismered minden tévelygésemet, szívem minden hamis rezdülését, és az irántad tanúsított eddigi közönyöm sem maradt rejtve előtted. Kérek Téged: Bocsásd meg minden bűnömet – azt is, ami szemem előtt van, és azt is, amire már nem emlékszem. Vedd le mindezt rólam. Köszönöm Neked, hogy ezt éppen most teszed meg. Te magad vagy az igazság, ezért lgéd ígéreteire hagyatkozom. Ámen.”

Az Olvasó most éppen azt tette, ami János első levelének 1,9 versében áll: „Ha megvalljuk bűneinket, hű és igaz ő (Jézus): megbocsátja bűneinket, és megtisztít bennünket minden gonosszágtól.” Ebből a fontos versből két lényeges következtetést vonhatunk le:

1. Bizonyosság: Jézus hű, vagyis mindenkinek, aki kéri, megígéri bűneinek bocsánatát. Mi nem mindig azt tesszük, amit mondunk. Ellenben amit Jézus megígér, azt mindig megtartja. Így most az Olvasó – amennyiben ezt az imádságot őszintén és meggyőződéssel olvasta/mondta – minden bűnét megbocsátotta. Ha kételkedne a bűnbocsánatban, akkor nagy hibát követne el: Hazugsággal vádolná Jézust. Ha viszont elhiszi, hogy most elnyerte a bűnbocsánatot, akkor tiszteli az Úr Jézust (talán először az életben). Ezzel elismeri, amit Jézus magáról mondott: „Én vagyok az igazság” (valóság) (Jn 14,6). Mivel a bűnbocsánat bizonyossága olyan fontos az őszinte megtéréshez, Péter ezt írja első levelében (1,18-19): „**Tudván**, hogy nem veszendő

¹ **Az imáról:** Ha egy emberrel közölni akarjuk valamilyen kívánságunkat, akkor azt egyéni beszédstílusunk szerint és saját szavainkkal tesszük. Ugyanígy kell tennünk, ha Jézushoz fordulunk, hogy megtérjünk hozzá. Az Istennel és Jézus Krisztussal folytatott személyes beszélgetést imának nevezzük. Ebben nevezzük meg kívánságunkat (megváltás iránti vágy, bűnbocsánat kérése), és köszönjük meg neki az Igéjében megígért megváltást. A fenti imák ezért nem előre megadott szövegek, mint egy szertartásban. Ezeket úgy kell kezelni, mint lehetséges példákat. Az Olvasó elmond egy imát saját szavaival, és belefoglalja saját élethelyzetét. Aki még nem gyakorlott a kötetlen imádkozásban, és nem tudja, mit és hogyan mondjon, a mintaként megadott imákat is átalakíthatja saját ízlése szerint, miután tartalmukat megismerte.

dolgokon, ezüstön vagy aranyon váltattatok meg, ... hanem Krisztus drága vérében." A *tudván* szó nagyon fontos ezen a helyen. Isten parancsa, hogy a bűnbocsánat ismeretében cselekedjünk.

2. Minden bűntől megszabadulunk: János első levele 1,9 versének végén valami nagyon fontos áll: „...megtisztít minket **minden** gonoszságtól.” Képzeljük el, mi lenne, ha itt az állna, hogy csak bűneink 99,999 százalékatól tisztít meg minket. Gondoljuk tovább logikusan: Ha a következő éjszakán meghalnánk, bejutnánk-e a mennybe? Természetesen nem, hiszen életünk bűneinek 0,001 százaléka már elég lenne hozzá, hogy ne jussunk be a mennybe. Isten egyáltalán nem enged be bűnt a mennybe, ezért áll itt az, hogy minden bűnünktől megtisztít, mind a 100 százaléktól. Ő minden bűnt levesz rólunk – ifjúságunktól kezdve a mai napig. Ebben benne vannak a számunkra pillanatnyilag rejtett bűnök is.

De mi lesz holnap és holnapután? Teljesen büntelenek leszünk? Vagy a bűn ismét hódíthat, és minden rossz előről kezdődik? Akkor hiábavaló volt a mostani megtérés? Ezek a kérdések válaszra várnak.

A megtéréssel elnyerjük az örök életet. Egyidejűleg azonban földi életünkben is változás megy végbe, ami a bűnökkel való radikális szakítást jelenti. Ez az átalakulás a vonat képével fogalmazható meg: „Megtérésünk előtt menetrendszerűen vétkezünk, utána viszont minden bűn vasúti szerencsétlenség.” A megtért embert Krisztus „megszabadítja a bűn és halál törvényétől” (Róm 8,2). Többé nem kell vétkeznie. A megtért ember sem lesz teljesen büntelen, de a bűnök súlya gyökeresen megváltozik. A szerencsétlenségek nincsenek benne a menetrendben, mégis előfordulnak. Ilyen esetben a vasúti társaság megvizsgálja a vágányokat, a jelzőberendezéseket, a vonat műszaki berendezéseit, és a mozdonyvezető eljárását is ellenőrzik. Mindezt azért teszik, hogy ne ismétlődjön meg a baleset. Ugyanez vonatkozik a bűnre is. Hadat kell üzenni neki (pl. 1Jn 3,7-10; Zsid 12,4).

Az új élet ezenkívül a megváltozott életszemléletben is megnyilvánul. Aki Istennél üdvözlő, annak ez

visszahat a mostani életére. Nekünk magunknak, de a körülöttünk élő embereknek is hasznukra lesz ez a változás. A Kolossébeliekhez írt levél ezt a változást egy régi ruha levetéséhez és egy új felveteléséhez hasonlítja: „Most azonban vessétek el magatoktól mindezt: a haragot, az indulatot, a gonoszságot, az istenkáromlást, és szátokból a gyalázatos beszédet. Ne hazudjatok egymásnak, mert levetkőztétek a régi embert cselekedeteivel együtt, és felöltöztétek az új embert, aki Teremtőjének képmására állandóan megújul ... Öltösetek tehát magatokra – mint Isten választottai, szentjei és szerettei – könyörületet, jóságot, alázatot, szelídséget, türelmet. Viseljétek el egymást, és bocsássatok meg egymásnak, ha valakinek panasa van valaki ellen: ahogyan az Úr is megbocsátott nektek, úgy tegyetek ti is. Mindezek fölé pedig öltösetek fel a szeretetet, mert az tökéletesen összefog mindent. És a Krisztus békessége uralkodjék a szívetekben, hiszen erre vagytok elhíva az egy testben. És legyetek háládosak. A Krisztus beszéde lakjék bennetek gazdagon” (Kol 3,8-16).

Miután az Olvasó a kereszttel minden bűnétől megszabadult, megkérheti Jézust, hogy jöjjön el az életébe. Ne aggódjon amiatt, hogy olyanra bízza magát, aki ki akarja használni. A történelemben sok példa van rá, hogy az embereket királyaik, fejedelmek és politikai vezetőik rabszolgaságba döntötték, elcsábították és kihasználták. Jézusnál ez egészen másképp van: Ő a jó pásztor, úgy szeret minket, ahogy senki sem lenne képes. Ezért mondhatta magáról: „A jó pásztor életét adja a juhokért. Én vagyok a jó pásztor, én ismerem az enyéimet, és az enyémek ismernek engem. Az én juhaim hallgatnak az én hangomra, én ismerem őket, ők pedig követnek engem. Én örök életet adok nekik” (Jn 10,11.14. 27.28). Jól akarja irányítani életünket, el akar vinni minket az Atyához, és nekünk akarja ajándékozni a mennyet. Add át neki egészen az életedet. Hagyj rá többet, mint egyenrangú fél beleszólási jogát; bízd rá életed minden területét. Ez nagy áldást fog hozni. Ezáltal, és csak ezáltal leszel Isten gyermekévé. Nem azért válnak Isten gyermekeivé, hogy tagjai vagyunk egy egyháznak, amelybe beleszülettünk, hogy végrehajjunk valami jótettet, vagy hogy gyermekként megkeresztelnek.

Ez egyedül a Jézushoz való önkéntes megtérés által lehetséges, ami egy imával kezdődik. Ezt a második imát szabadon fogalmazhatod saját gondolataid szerint. Mintaként álljon itt az alábbi változat:

„Úr Jézus, kérek, jöjj el az életembe. Vezess azon az úton, amelyet a Biblia és életem irányítása által meg akarsz nekem mutatni. Tudom, hogy Te vagy a jó pásztor, aki mindig jót akar nekem. Ezért szeretném rád bízni életem minden területét. Ne matróz légy életem hajóján, hanem a kapitány. Te ismered a veszélyes áramlatokat és a szirteket, amelyeken életem zátonyra futhat. Irányítsd hát életem hajóját. Mindent rád bízok: gondolkodásomat és cselekvésemet, hivatásomat, szabadidőmet, terveimet, pénzemem, egészségemet, betegségeimet, örömeimet, gondjaimat... Adj nekem erőt, hogy szakítani tudjak eddigi bűnös életemmel. És ha olykor-olykor mégis hibázok, hagyd, hogy felismerjem mint szerencsétlenséget, és azonnal bevalljam Neked. Rendezd el életemet, és ajándékozz meg új szokásokkal, amelyeket áldásod kísér. Változtasd meg érzelmeimet irántad és azok iránt, akikkel naponta dolgom van. Adj nekem engedelmes szívet, és nyisd meg számomra a Bibliát, hogy megértsem Igédet. Mostantól fogva szeretnélek Uramnak elismerni, és követni Téged. Vele akarok maradni. Ámen.”

Mi is történt most? Ha ez az ima (vagy az Olvasó által szabadon megfogalmazott ima) őszinte és szívből jövő volt, akkor az Olvasó Isten gyermeke lett. Ezt nem egy ember mondja, hanem maga Isten kezeskedik róla: „Aki pedig (az Úr Jézust) befogadták, azoknak megadta azt a kiváltságot, hogy Isten gyermekeivé legyenek” (Jn 1,12; *Reménység mindenki számára*). Nagy dolog történt most. Ez nagyon fontos nap az életedben, még ha ezt pillanatnyilag talán még nem is sejtéd. Mai lépésedet a Biblia a születéshez hasonlítja (újjaszületés, hiszen testileg egyszer már megszületél). Döntésed napja örök jelentőségű. Az egész mennytet kaptad ajándékba.

Az Olvasó most elnyerte az örök életet. Senki sem veheti el, amit Jézus megszerezett, és amivel

most megajándékozta. Isten az Atyád lett. Többé nem a Bírád. Most úgy tekint az Olvasóra, mintha életedben egyszer sem vétkeztél volna. Jézus Krisztushoz való megtérésedek az egész menny részese. Valaki most elhagyta a halálhajóját, és átszállt a mentőcsónakba. Jézus ezt mondja erről Lukács evangéliumának 15,10 versében: „Mondom nektek, így fognak örülni az Isten angyalai egyetlen bűnös megtérésének.” A mennyben nem számít, hogy ki nyeri meg a futball-világbajnokságot, hogy ki áll az olimpián a dobogó legfelső fokára, vagy hogy az amerikai elnök Európába repül-e, de az, hogy az Olvasó hazatalált, különös örömmel tölti be a mennyet. Amikor nemrég valakitől a megtérése után megkérdeztem, vajon mi van most a mennyben, spontán módon ezt válaszolta: Öröm, milliószor milliószoros! Találóa fogalmazott. A Szent Szellem (Lélek) is eljött most. Fontos feladata van az Olvasó életében. Ő az, aki a szívében tanúsítja, hogy Isten gyermeke (Róm 8,16). Segít felismerni, hogy Isten Igéje igaz, és mélyebben bevezeti az Írásba. Ezért nevezi Jézus Istennek e Szellemét az „igazság szellemének” is (Jn 14,17).

Egészen bizonyos lehetsz benne, hogy Isten elfogadott mint saját gyermekét – örökre fogadott családjába. Hogy mit adtál vagy fizettél ezért? Nos, mindent ajándékba kaptál. A Biblia ezt kegyelemnek nevezi. Mit mond egy gyermek, amikor kap egy tábla csokoládét? Köszönöm! Tedd meg Te is ezt, Isten egy egész mennnyel ajándékozott meg. Fogalmazd meg ezt az imát teljesen szabadon, ahogy a szíved diktálja. Az alábbi rövid kis ima szolgáljon mintaként:

„Drága mennyei Atyám, ezennel az Atyám lettél, és én a Te gyermeked lehetek. Fiad, az Úr Jézus Krisztus által minden bűnömtől megszabadítottál. Úr Jézus, köszönöm Neked, hogy engem is megmentettél. Ámen.”

Elkezdődik hát a beteljesült élet, amit Isten megígért. A Biblia mostani állapotodat egy újszülött gyermekéhez hasonlítja. Ahogy egy újszülött egyértelműen a családhoz tartozik, Te is Isten családjának tagja vagy. Az újszülöttek kritikus életszakaszban vannak a csecsemőhalandóság

miatt. Ez a hit területén is lehetséges. A születés (megtérés) jól zajlott le. Itt az igazi, új élet. De feltétlenül szükség van táplálékra (tej) és gondozásra. Isten természetesen erről is előre gondoskodott, és mindent megtett, hogy fejlődésed zavartalan legyen. A csecsemőhalandóságot úgy kerülhetjük el, ha követjük Isten tanácsait. Egészséges fejlődésnek nézel elébe, ha megszívleled az alábbi öt tanácsot:

1. Bibliaolvasás: A Biblia szavai alapján meghoztad a döntésedet. A Biblia az egyetlen Isten által jóváhagyott könyv. Tekintély, igazság, információgazdagság és eredet tekintetében egyetlen más könyvhöz sem hasonlítható. Ennek az Igének az olvasása feltétlenül szükséges táplálék az új élethez. Péter első levelének 2,2 versében ez világosan kifejezésre jut: „Mint újszülött csecsemők a hamisítatlan szellemi tejet kívánjátok!” A Biblia Igéje ez a tej. Kezdd el naponta olvasni a Bibliát, hogy tájékozódjál Isten akaratáról. Az a legjobb, ha valamelyik evangéliummal kezdjed. János evangéliuma különösen alkalmas erre. Ne Mózes ötödik könyvével vagy Ezsdrás könyvével kezdjed. Ha matematikát akarsz tanulni, ne mindjárt az integrálszámítással kezdjed. Ez későbbre való, amikor már megtanultad az alapvető dolgokat. A Biblia olvasása váljon kedvelt és mindennapi szokásoddá. Ahogy a reggelit vagy a fogmosást sem felejtet el soha, mivel megvan a pontos helye a napi ritmusban, ebben is legyen a következetes.

2. Ima: Ismerős környezetben naponta beszélj emberekkel – például a házastársaddal, kollégáiddal, szomszédaiddal és barátaiddal. Beszélj naponta Uradhoz is, hiszen a Kolossébeliekhez írt levél 4,2 versében ez áll: „Az imádkozásban legyetek kitartóak!” Az imát a Biblia szerint csak két személyhez intézheted: Istenhez (Kol 4,3), aki most már Atyád, és az Úr Jézushoz (Kol 2,6-7), aki Szabadítód, jó Pásztorod, Barátod – igen, aki minden számodra. Az ima bármilyen más címettel, akiről az emberek esetleg beszélnek, nem bibliaiak. Ezek nem felelnek meg Isten akaratának, csupán az emberek agyszüleményei. Intéztél korábban máshoz is imát? Akkor azonnal hagyj föl vele, nehogy Isten kinyilvánított akarata

ellen cselekedjél! Az ima neked is sok erőt ad, és megváltoztat. A mindennapok minden dolgát – gondjait és örömeit, terveit és szándékait – imáid tárgyává teheted. Köszönj meg az Úrnak mindent, ami közelebb visz a hithez. Járj közbe másokért is, és imádkozz azért, hogy a környezetben élő emberek is eljussanak az élő hitre. A Biblia olvasása és az ima által „lelki-szellemi vérkeringés” indul meg, amely nagyon fontos az egészséges hitélethez.

3. Közösség: Isten minket embereket önmagával közösségre teremtett. Keressd és ápoljad a többi hívő keresztyénnel való kapcsolatot. Legyél óvatos: Sokan nevezik keresztyénnek magukat, de az a fontos, hogy valóban megtért emberekkel állj kapcsolatban. Csak ilyenekkel szabad együtt imádkozni, és hitbéli eszmecserét folytatni. Ha valaki kivesz a tűzből egy izzó széndarabot, az gyorsan kialszik. Jézussal való kapcsolatunk is kihűl, ha nem tartja melegen a közösség a többi hívővel. Vizsgáld meg az egyházat, amelybe beleszületted, vagy amelybe be akarsz lépni, hogy ott teljes mértékben hisznek-e Isten Igéjében. Országainkban ez már rég nem magától értetődő. Hangoztatják-e ebben a gyülekezetben, hogy az embernek meg kell térnie, hogy üdvözüljön? Ha igen, akkor jó köztük lenni. Ha ez a fontos szó sohasem hangzik el, és túlnyomórészt vagy kizárólag politikai, ökológiai és társadalmi kérdésekkel foglalkoznak, akkor nincs ott helyed. Ilyen helyen az ember csak elpusztulhat, mivel halál van a fazékban (2Kir 4,40). Hagyd el ezt a helyet. Semmilyen hagyomány nem tud megmenteni, ha mégoly régi is. Csatlakozz ezért egy bibliahívő gyülekezethez, és kapcsolódj be a munkájába. Egy jó, élő gyülekezet, ahol az egész Bibliában hisznek, a hithez vezető út és a hitbéli növekedés elengedhetetlen feltétele. Az e (3.) pontban foglaltakra különösképpen ügyelj. Volt, aki ezen bukkott el, bár egyszer már megtért.

4. Engedelmeség: A Biblia olvasásakor sok hasznos utasítást találsz az élet minden területére és az Istennel való érintkezésre vonatkozóan. Váltsd tettekre mindazt, amit megértettél, és nagy áldásban lesz részed. Az Urunk iránti szeretetet nem mutathatjuk ki jobban, mint hogy engedelmeskedünk

neki: „Mert az az Isten szeretete, hogy parancsolatait megtartjuk” (1Jn 5,3).

5. Tanúbizonyság: Az Olvasó most a mentőcsónakban van, és megmenekült. A halálhajó többé nem ránthatja magával a mélybe, de még sokan maradtak a hajón. Segíts abban, hogy még sokan átszállhassanak. Beszélj másoknak arról, miért döntő Jézus Krisztus az életedben. Sokan még nem fogadták el a megmentő evangéliumot. Nekik szükségük van a mi példánkra és tanúbizonyságunkra. Most is Isten munkatársa lehetsz (1Kor 3,9). Máté evangéliuma 10,32-33 verseiben Jézus hangsúlyozza a személyes tanúbizonyság jelentőségét: „Aki tehát vallást tesz rólam az emberek előtt, arról én is vallást teszek mennyei Atyám előtt, aki pedig megtagad engem az emberek előtt, azt én is megtagadom mennyei Atyám előtt.” A tesszalónikai hívők ebben az értelemben példával szolgáltak: „Mert töletek terjedt tovább az Úr beszéde, de nemcsak Macedóniába

és Akhájába, hanem mindenhová eljutott a ti Istenbe vetett hitetek híre” (1Tesz 1,8).

Örvendezhetsz, hogy tudatosan Jézus Krisztushoz fordultál, és Isten elfogadott. Életed dolgai mostantól más fontossági sorrendet kapnak. Életedben központi szerepet játszik majd az Isten Országá iránti vágy. A megtért ember ki van éhezve Isten Igéjére, és keresi a többi megtérten való kapcsolatot. A Szent Szellem ösztönzi (Róm 8,14), és az új élet gyümölcse mindenki számára láthatóvá válik: „A Szellem gyümölcse pedig: szeretet, öröm, békesség, türelem, szívesség, jóság, hűség, szelídség, önmegtartóztatás” (Gal 5,22). A megtéréssel *pontot* teszünk régi életünk végére, és egy *kettősponttal* megkezdjük új életünket. Az Újszövetség ezt így fejezi ki: „Ha valaki Krisztusban van, új teremés az” (2Kor 5,17). A megtérés hatása kettős: Földi életünk új értelmet nyer, ugyanakkor pedig Isten gyermekeivé leszünk, ami az örök élet örököseivé tesz minket.

Minden hitben járó ember:

A Biblia sarkcsillaga – így nevezte egyszer Ch. H. Spurgeon angol ébredési prédikátor János evangéliumának 3,16 versét – úgy jellemzi Isten szeretetét, mint ami minden ember számára elérhető: „Mert úgy szerette Isten a világot, hogy egyszülött Fiát adta, hogy aki hisz őbenne, el ne vesszen, hanem örök élete legyen.” Ezt így is fogalmazhatjuk: Senki sem születik ide a földre úgy, hogy Isten ne szeretné. Mivel Isten szeret minket, jó hozzánk. Ebből a jó tapasztalatból hív minket a hitre: „Megveted jóságának, elnézésének és türelmének gazdagságát, és nem veszed tudomásul, hogy téged az Isten jósága megtérésre (gör. *metanoia* = megtérés, vezeklés, jó útra térés) ösztönöz?” (Róm 2,4).

Wolfgang Borchert költő (1921–1947) „Draußen vor der Tür” (Kint az ajtó előtt) című híres hazatérési drámájában példászerűen ábrázolta a második világháború túlélőinek nyomorúságát és magányosságát. Figyelemre méltó a darab azon jelenete, melyben Beckmann, az Oroszországból hazatérő gázálcáros katona párbeszédet folytat Istennel. Idézet a jelenetből:

Isten: Az emberek jóságos Istennek szólnának.

Beckmann: Különös emberek lehetnek, akik így neveznek téged. Ezek az elégedettek, a jóllakottak, a szerencsések és azok, akik félnek tőled. Akik az élet napos oldalán járnak, szerelmesek, jóllakottak vagy elégedettek...

Isten: Gyermekem, szegény gyermekem...

Beckmann: ...Hol voltál tulajdonképpen, amikor a bombák robbantak, jóságos Isten? Vagy jóságos voltál-e, amikor a felderítő őrsőmből tizenegy ember eltűnt? Tizenegy ember, jóságos Isten, és te sehol sem voltál, jóságos Isten. A tizenegy ember biztosan hangosan jajgatott az elhagyott erdőben, de te nem voltál ott, egyszerűen nem voltál ott, jóságos Isten. Vagy jóságos voltál-e Sztálingrádban, jóságos Isten, mondd, jóságos voltál-e? Igen? Mikor voltál te tulajdonképpen jóságos, Isten, mikor? Törődöttél te velünk valaha, Isten?

Isten: Senki sem hisz már bennem. Te sem és senki más. Én vagyok az Isten, akiben többé senki sem hisz. És akivel többé senki sem törődik. Nem törődtek többé velem.

Beckmann: ...Öreg vagy, Isten, korszerűtlen vagy, nem tudsz már mit kezdeni halottaink és félelmeink hosszú listáival. Nem ismerünk már téged, te a meséskönyvek jóságos Istene vagy. Ma már új Istenre van szükségünk. Tudod, olyanra, aki megérti félelmünket és inségünket. Egy egészen új Istenre. Ó, Isten, kerestünk mi téged minden romban, minden gránátölcsérben, minden éjjel. Hívtunk téged, Isten! Üvöltöttünk, sírtunk utánad, szídtunk téged! Hol voltál akkor, jóságos Isten?

Isten: A gyermekek fordultak el tőlem, nem én tőlük. Ti fordultatok el tőlem. Én vagyok az Isten, akiben senki sem hisz többé. Elfordultatok tőlem.

Isten által szeretett

Manapság is sok ember kérdez Isten, az ő jósága, és a világban tapasztalható szenvedés viszonyáról. Mit válaszolhatunk nekik? Vajon nem tapasztaltuk-e újra és újra Isten jóságát, még jóval azelőtt, hogy valamilyen szerencsétlenség ért? Vajon azok a katonák, akik Sztálingrád borzalmait átéltek, nem éltek-e meg korábban sok jó napot? Hagyták-e, hogy a jó dolgok elvezessék őket a megtéréshez? Hányan tértek meg közülük a jó időkben? És hányan tértek meg manapság a jó időkben? Az „elégedetteknek, a jóllakottaknak, a szerencséseknek”, akiket *Beckmann* megnevez, nem kellene-e seregestül megtérniük Istenhez? Isten hívása mindnyájunkra vonatkozik: „Szabaduljatok meg végre ettől az elfajult nemzedéktől” (Csel 2,40). Az úgynevezett „jóságos Istenről” való beszéd meglehetősen elterjedt, mondhatnánk nagyon népszerű, de ugyanakkor a személytelenségig homályos elképzelés Istenről. Egy olyan istenkép, amelyben kedvesen és felületesen „jóságos Istenről” beszélünk, minden népszerűsége ellenére egyáltalán nem biblikus, mivel nem veszi figyelembe Isten szívét és lényegét. Ez az istenkép mindamellel nagyon is elterjedt, és *Borchert* nagyon is valóságosan adta vissza az emberekről tett megfigyeléseit. Sok ember úgy véli: Isten egyedül azért van, hogy segítsen. Ha nem azt teszi, amit elvárunk tőle, akkor a „jóságos Istent” öregembernek tekintjük. Egyáltalán nem törődünk vele.

A Biblia két dolgot állít Istenről: „Az Isten szeretet” (1Jn 4,16), de ezt is: „Félelmetes dolog az élő Isten

kezébe esni” (Zsid 10,31). Ha Isten az Úr Jézus által nem vált Atyánkká, akkor Bíránk lesz, és Isten haragja rajtunk marad (Jn 3,36). Jézus nélkül senki sem tud megállni haragja előtt. Az Istent jámbor színben feltüntető „jóságos Isten” megnevezés teljesen figyelmen kívül hagyja ezt a szempontot, és semmitmondó istenhitet sugall, amelynek sem megváltoztató, sem megmentő ereje nincs.

Ha azonban teljesen Isten felé fordulunk, akkor szeretetének bizonyosságai nem szűnnek meg. Jeremiás könyvének 31,3 versében ezt olvassuk: „Örök szeretettel szerettelek, azért vontalak magamhoz hűségesen.” Hogyan lehet a legnyilvánvalóbban bizonyítani a szeretetet? Nos, olyan tettekkel, amelyeken felismerhető a szeretet. Isten nem fogja veszni hagyni az egyetlen teremtményt, akit saját képére teremtett. Hogy milyen értékes számunkra valami, az arról ismerhető fel, hogy mennyit vagyunk hajlandók fizetni érte. Így van ez Istennél is: Hogy milyen értékes az ember Isten számára, azt nyilvánvalóvá teszi az az ár, amit értünk fizetett. Isten a Fiát áldozta értünk. Másképp kifejezve: Jézus véghezvitte értünk a legnagyobb tettet: Életét adta értünk. Ezért mondhatta: „Nincs senkiben nagyobb szeretet annál, mint ha valaki életét adja barátaiért” (Jn 15,13). Pál Isten kiválasztottjainak és szeretteinek nevez minket (Kol 3,12). Jánosnál pedig megtaláljuk a gyermekség szavát: „Lássátok, milyen nagy szeretetet tanúsított irántunk az Atya: Isten gyermekeinek neveznek minket, és azok is vagyunk” (1Jn 3,1).



Az ember a mennyben: részesedés Jézus dicsőségéből

Egyszer a németországi Mainz városában tartott előadásom után odajött hozzám egy diáklány. Észrevettem, mennyire elszántan keresi a választ, amikor ezt mondta: „Őn az időről és a halál utáni életéről beszélt. De mit jelent pontosan az örökkévalóság?” Meglepődtem, hogy egy ilyen vonzó fiatal lány teszi fel ezt a kérdést. Annyira tele volt étellel, vajon miért nem halasztotta későbbre a kérdést, mint sok más ember? Ezt mondtam neki: „Szeretném tudni, miért olyan fontos ez a kérdés az ön számára.” Ezt válaszolta: „Nemrég diagnosztizálták, hogy örökletes szívbetegségem van. Az orvosok csupán néhány évet adtak nekem. Amint látja, tudnom kell, mi az örökkévalóság.”

Azonnal felismertem, hogy ez nem valamilyen elméleti vagy teológiai kérdés, hanem nagyon is egzisztenciális. Megindított az a világosság és elszántság, amivel ez a fiatal nő választ keresett erre az alapvető kérdésre. Mielőtt válaszolhattam volna neki, világossá tette, hogy mit nem akar hallani.

Ezt mondta: „El tudom képzelni, hogy milyen a pokol. Olvastam Sartre-t, és ő egy darabban elég szemléletesen írta le: az emberek be vannak zárva egy szobába, és nem értik egymást. Sohasem hagyhatják el a szobát. Soha. Ez a pokol. Ezt el tudom képzelni. De milyen a mennyország? Ez az, amit szeretnék tudni.” Majd így folytatta: „És kérem, ne mondja azt, hogy ott vég nélkül halleluját énekelnek és Istent dicsőítik. Nem tudom elképzelni, hogy az idők végezetéig énekelnem kelljen. És arra sem vágyom, hogy szünet nélkül Istent magasztaljam. De tudom, hogy az örökkévalóság életünk célja. Olyan dolognak kell lennie, aminek előre örülhetek.”

Válaszomban megpróbáltam a mennyországot olyan helyként leírni, amely tele van örömmel és szeretettel. Azonnal félbeszakított: „Ez nem elég

pontos nekem. Hogyan örülhetek olyan helyen, ahol egyéb sincs, csak öröm. Az ember csak akkor képes örömet mint olyat érezni, ha az ellenkezőjét is megtapasztalta: a szomorúságot és a haragot.”

A fiatal nő arra készítetett, hogy alaposabban megvizsgáljam a kérdést, és pontosan megválaszoljam a Biblia alapján. Sohasem felejttem el ezt a beszélgetést, mivel arra ösztönzött, hogy előadásaimban a fő hangsúlyt áttegyem a mennyország témájára. Milyen áldás lenne, ha több ember tenne fel ilyen különös kérdéseket a halál utáni életéről!

Beszélgetésünk végén ezt mondta: „Miért prédikálnak és imak oly keveset az örökkévalóságról? Miért foglalkozik a legtöbb prédikáció csupán ezzel az étellel? Az emberektől megtagadnak valami életbevágóan fontos dolgot.” Igaza volt, és e mainzi találkozás hatására belevettem könyvembe egy fejezetet, amely részletesen foglalkozik a halál utáni élet kérdésével.

A fiatal nő egyaránt beszélt a mennyről és a pokorról. Mi is mindkét helyet foglalkozunk, minthogy Jézus ismételt és nyomatékosan prédikált mind a kettőről.

Mi a helyzet a pokollal?

A vietnami háború alatt egy lelkész odament egy haldokló katonához, hogy megvigasztalja. A katona tudta, hogy csak percei vannak hátra, mielőtt szembesül az örökkévalósággal. Csupán egyetlen kérdés izgatta: „Tisztelendő úr, létezik a pokol?” A lelkész válasza világos „nem” volt. A katona válasza ugyanilyen világos volt: „Ha nincs pokol, akkor önre itt egyáltalán nincs szükség. Nyugodtan hazamehet! De ha valóban van pokol, akkor mindenkit félrevezetett, akihez beszélt. Akkor ön hazudik nekünk.”

Jézus világosan beszél a pokolról, mint létező helyről. Sohasem az a szándéka, hogy megijesszen minket, hanem hogy figyelmeztessen, és meghívjon egy másik, hasonlóan valóságos helyre – a mennybe.

A Hegyi Beszédben Jézus így figyelmeztet bennünket: „Ha a jobb szemed visz bűnre, vágd ki, és dobd el magadtól, mert jobb neked, ha egy vész el tagjaid közül, mintha egész tested vettetik a gyehehnára. Ha pedig a jobb kezed visz bűnre, vágd le, és dobd el magadtól, mert jobb neked, ha egy vész el tagjaid közül, mintha egész tested vettetik a gyehehnára” (Mt 5,29-30).

Idézzünk egy másik részt is Máté evangéliumából: „Ne féljete azoktól, akik megölik a testet, hiszen a lelket nem tudják megölni. Inkább attól féljete, aki a lelket is, meg a testet is el tudja pusztítani a gyehehnában” (Mt 10,28). Ki küldi az embereket a pokolra? Bizonyára nem az ördög, bár ez első látásra valószínűnek tűnik. Az ördög maga is bűnösnek találtatik és elítéltetik (Jel 12,10; Jel 20,10). A Bíró megtartja az utolsó ítéletet, és Isten az Úr Jézust jelölte ki erre a szerepre. Amint Máté 25,41-ben olvassuk: „Akkor [Jézus] szól a bal keze felől állókhoz is: 'Menjete előlem, átkozottak, az örök tűzre, mely az ördögnek és angyalainak készítettett.'”

Kinek szólnak a pokolra való figyelmeztetések? Ki a címzettjük? Mindig azt hittem, hogy a hitetlenek, a kivülállók, a tolvajok és a bűnözők. De Jézus majdnem minden esetben a hívőkhöz intézi figyelmeztetéseit. Csak időnként szólítja meg a farizeusokat, de amikor ezt teszi, Jézus különösen szigorú velük az álszentségük miatt. Ők nem fogadják meg a figyelmeztetést, mert az a biztos véget jelenti számukra: „Jaj nektek, képmutató írástudók és farizeusok, mert bezárjátok a mennyek országát az emberek előtt: ti magatok nem mentek be, és akik bemennének, azokat sem engeditek be” (Mt 23,13).

David Pawson brit szerző egyszer összegyűjtötte azokat a tetteket, amelyek a Biblia szerint a pokolba juttatnak. Ez a lista 120 pontot és nevet tartalmaz, többek között az emberek alábbi csoportjait:

- a házasságtörők
- a homoszexuálisok
- a züllöttek
- a hazugok
- a fősvények
- a gőgösek
- az asztrológiát űzők
- a gyávák
- a restek
- ...

A táltumokról szóló példabeszédben az az ember, aki egy táltumot kap, ezt mondja: „Uram, tudtam, hogy kemény ember vagy, aki ott is aratsz, ahol nem vetettél, és onnan is gyűjtesz, ahová nem szórtál. Félelmemben elmentem tehát, és eláram táltumodat a földbe: nézd, itt van, ami a tied” Mt 25,24-25). Ura így válaszol neki: „Te gonosz és rest szolga, tudtad, hogy ott is aratok, ahol nem vettem, és onnan is gyűjtök, ahova nem szórtam?” (Mt 25,26). A szöveg a kivettetés büntetésével végződik: „A haszontalan szolgát pedig vessétek ki a külső sötétségre: ott lesz majd sírás és fogcsikorgatás” (Mt 25,30). A Biblia a sötétségnek e helyét pokolként definiálja. Ez a szolga sem nem ateista, sem nem rossz ember a szokásos értelemben. Ismeri Jézust. Ezért szólítja Jézust „Mesternek”. Ennek ellenére elveszett ember. És miért? Mert lusta!

A Hegyi Beszédben Jézus komolyan figyelmezteti azokat, akik gyakran veszik szájukra a nevét, de sohasem látják meg Isten dicsőségét: „Nem mindenki megy be a mennyek országába, aki ezt mondja nekem: Uram, Uram, hanem csak az, aki cselekszi az én mennyei Atyám akaratát” (Mt 7,21). A tíz szűzről való példabeszéd szintén a hívőkről szól. Őten közülük zárva találták az ajtót (Mt 25,10). Miért? Életmódjuk inkább tükrözte koruk szokásait, mint Isten parancsolatait, és többé nem Jézus Krisztus volt életük középpontja. Ezért érik őket váratlanul Jézus szavai: „Bizony, mondom nektek, nem ismerlek titeket” (Mt 25,12).

1998. június 3-án Németország történetének valószínűleg legtragikusabb vasúti szerencsétlensége történt, amikor egy törött kerék miatt az ICE expressz kisklött és belerohant egy betonhidba

Eschede-ben, egy Hannover melletti kisvárosban. Ebben a balesetben százan haltak meg. Június 21-én Celle-ben gyászistentiszteletet tartottak az áldozatok emlékére, amelyen részt vett az államelnök és a kancellár, valamint az áldozatok barátai és családtagjai. Természetesen ilyen helyzetben a gyászbeszédnek vigaszt és támogatást kell nyújtania a rokonok számára. De a beszédnek azért igaznak is kell lennie. Mind a katolikus, mind a protestáns pap azt prédikálta, hogy a baleset áldozatai mind a mennybe mennek. Ez nem igaz. Nem tudhatjuk, hogy az elhunytak közül hányan ismerték valóban az Úr Jézust. Ez az arány biztosan hasonló lenne ahhoz, amit a szomszédunkban lakó és munkahelyünkön dolgozó emberek között kapnánk. Sajnos csak kevesen vannak, akik az Úr Jézust valóban befogadták az életükbe. A Biblia szerint csak ők nyernek bebocsátást a mennybe (Jn 3,3).

Egy hasonló helyzetben, egy akkoriban történt baleset kapcsán Jézus megjegyzést tesz azokról, akikre rádőlt a silóami torony (Lk 13,4). Jézus válasza figyelemre méltó: „Ha meg nem tértek, mindnyájan hasonlóképpen vesztek el” (Lk 13,5). Az eseményt nem arra használja fel, hogy megáldja a halottakat, hanem arra, hogy prédikáljon az élőknek.

Egy prédikátor ezt írja: „Az emberek régen a pokoltól féltek. Ma attól félnek, hogy beszélni kell róla”. Az ember csak ott beszélhet megmenekülésről, ahol veszély is van, amittől meg kell menekülni. Mivel a pokol létezik, szükségünk van megmentőre. Ez a megmentő az Úr Jézus: „Mert az Isten nem azért küldte el a Fiút a világba, hogy elítélje a világot, hanem hogy üdvözüljön a világ általa [Jézus által]” (Jn 3,17). Jézus maga a menny ajtaja: „Én vagyok az ajtó: ha valaki rajtam át megy be, az biztonságban lesz” (Jn 10,9).

Mit tudunk a mennyről?

A mennyről szóló alábbi csípős megjegyzés Heinrich Heine-től (1797–1856) származik: „A mennyországot bizzuk a verebekre s angyalokra!” (*Németország, téli rege*). Később megváltozott a véleménye, miután leírta ezt a sort, különben a sötétség birodalmában búsulhatna örök bezártságán.

A mennyet mint fogalmat sok szólásban használják, hogy leírják az élet szépségeit. Ha valaki boldog, akkor a „hetedik mennyországban” érzi magát. Ha valami nagyon jó, az „mennyei”. Sőt, van egy finom fagyalt, melynek neve „Mennyei eledel”. A legtöbb ember mindössze annyit tud a mennyről, amit az ezekhez hasonló mindennapi kifejezésekben hall. Ez minden, ami elmondható a mennyről?

Mit tudunk tehát a mennyről?

Közelebből megvizsgálva világossá válik, hogy a szólások messze vannak a menny kielégítő leírásától. Isten egy sor jellemző részletet áruolt el nekünk a mennyről. A Biblia az egyetlen hiteles információforrás – minden más merő spekuláció és az emberi képzelet terméke. A Biblia gyakran beszél erről a témáról, ami az emberiség legfontosabb célja. A menny számos tulajdonsága világossá válik, ha Isten Igéjét olvassuk, és némi logikával megpróbáljuk megérteni. Összehasonlításul, tanulmányunkban időnként hivatkozunk földi életünk idevágó aspektusaira.

Azt, hogy a Biblia igazat mond-e a földi dolgokkal kapcsolatban, könnyen ellenőrizhetjük. Amit azonban a mennyről mond, hit által kell elfogadnunk. Ezért mondta Jézus: „Ha a földi dolgokat mondtam el nektek, és nem hisztetek, akkor hogyan fogtok hinni, ha majd a mennyieket mondom el nektek?” (Jn 3,12).

Lehetetlen felfogni, hogy ez az örök és mindenható Isten szeretné velünk megosztani a mennyet. Elküldi szolgáit, hogy hívjon minden népet és nemzetet, míg mindnyájan el nem jönnek: „Akkor az Úr ezt mondta a szolgájának: Menj el az utakra és a kerítésekhez, és kényszeríts mindenkit bejönni, hogy megteljen a házam” (Lk 14,23).

Isten félreérthetetlenül leírta a mennybe vezető utat, nehogy elmulasszuk életünk legnagyobb lehetőségét. Jézus ezt állítja a János 14,6 versben: „Senki sem mehet az Atyához, csakis én általam”. Ez az ige a mennyben teljesedik be. Csak azok jutnak a mennybe, akiket az Úr Jézus szabadított meg (Jn 3,36; 1Jn 5,13).

Az alábbi tíz pontban részletesebben megvizsgáljuk a menny természetét.

1. A menny az a hely, ahol tökéletesen boldogok leszünk

Jean Jacques Rousseau francia filozófus (1712–1778) nem jut közelebb a boldogság lényegéhez, amikor megjegyzi: „A boldogság azt jelenti, hogy van egy kövér bankszámlánk, egy jó szakácsunk, és kiváló az emésztésünk.” Voltaire (1694–1778) azt állítja, hogy „a tökéletes boldogság ismeretlen, az nem az ember számára lett megalkotva.” Ennek a filozófusnak sincs igaza. Jézus képes valóban boldoggá tenni minket. Amikor Jézus boldog vagy áldásos életről beszél, az sokkal többet jelent, mint amit manapság a 'boldogság' szón értünk. Fontos, hogy ez a boldogság örök. Jézus fő feladatát az emberek megmentésében látta (Mt 18,11). Akik megmenekültek, boldogok, mert részesülnek a menny dicsőségében. E legmagasabb rendű boldogság itt kezdődik a földön, és a mennyben teljeseedik be: „Ezért üdvözíteni tudja örökre azokat, akik általa járulnak Istenhez, mert ő mindenkor él, hogy esedezték értük” (Zsid 7,25). Csak azok ismerik meg a valódi örömet és boldogságot, akik megmenekülnek.

A mennyben, ahol nincs bűn, a boldogság tökéletes és örökkévaló, mert az ottani életet a jelenvaló világ egyetlen negatív vonása sem árnyékolja be.

A földön sok embernek kimondhatatlan szenvedést kell elviselnie. A világ könyvespolcai tele vannak a szenvedés különböző formáinak leírásaival és számtalan kérdéssel arra vonatkozóan, hogy egy mindenható és szerető Isten hogy engedheti meg, hogy ezek megtörténjenek.

Az özönvíz óta az emberiség nem immunis a katasztrófákkal szemben. 1755. november 1-jén egy földrengés romhalmazzá változtatta Lisszabont. Hatvanezer ember halt meg. Ez az esemény nem illett bele a korabeli emberek világnézetébe. Goethe, a nagy német író és költő mélyen felindulva és kritikusán ezt írta: „Isten, a menny és a föld Teremtője és Megtartója nem mutatkozott túl

atyaianak, amikor egyaránt büntette az igazakat és a gonoszokat.”

Nincs hiány a szörnyű szenvedés leírásaiban. Az áldozatok nagy száma nem számít – mindegy, hogy hatmillió vagy hatvanezer. Már egy ember halála is elég ahhoz, hogy megkérdezzük: „hogyan engedhette meg Isten, hogy megtörténjen?” A halál utáni életben a szenvedés nyomtalanul elmúlik. Ott semmi sem emlékeztet majd minket a fájdalomra, a háborúra, a gyűlöletre és a halálra. „Letöröl minden könnyet a szemükről, és halál sem lesz többé, sem gyász, sem jajkiáltás, sem fájdalom nem lesz többé, mert az első elmúltak” (Jel 21,4).

Testünk akkor majd megszabadul minden betegségtől és múlandóságtól. Nem kell többé harcolnia baktériumokkal, vírusokkal, fertőzésekkel, szív- és tüdőbetegségekkel. Nem lesznek kórházak és börtönök. Nem lesz többé szükség orvosokra, ápolóknak, rendőrökre, börtönőrökre és sírásókra.

Ha egyszer bejutottunk a mennybe, senki sem akar majd közülünk visszatérni a földre. A terhek és gondok ideje örökre véget ér.

Nagy Frigyes porosz király (1712–1786) a Berlinhez közeli Potsdamban épült kastélyát *Sanssouci*-nak (gond nélkülinek) nevezte, de élete tele volt gondokkal. A *Sanssouci* kifejezés csak a menny leírására illenék. A menny az egyetlen hely, ahol nincs harc, sem gyűlölet, sem hűtlenség, sem gondok, sem összetört szívek.

2. A menny az érzékelés örömeinek helye

Mi emberek rengeteg pénzt költünk arra, hogy valami különlegeset láthassunk vagy hallhassunk.

- Az emberek elképesztő árakat fizetnek, hogy ott lehessenek az olimpiák megnyitó ünnepségein. Az 1996-os atlantai nyári játékokon egy jegy több mint ezer dollárba került, nem beszélve a jegyzúrék ennél is magasabb áairól.

- A híres karmesterek koncertjei népszerűek azok között, akik valami különlegessel akarnak kedveskedni a fülüknek. Ugyanolyan keresettek a színdarabok bemutató előadásai.
- A tenisz- vagy futballrajongók számára a wimbledoni döntők vagy a Superbowl játékok különleges élvezet jelentenek.

Minden, amit vonzónak, szemet gyönyörködtetőnek vagy a fül számára kellemesnek tartunk, elhalványul, ha a mennyhez hasonlítjuk. A Biblia találoz írja le Isten bölcsességét és a mennyet, amikor ezt mondja: „Amit szem nem látott, fül nem hallott, és ember szíve meg sem sejtett, azt készítette az Isten az őt szeretőknek” (1Kor 2,9).

A mennyben nem csak szemünk és fülünk, de minden érzékünk kielégül. Ez magában foglalja például az ízelőbimbóinkat is, de annál sokkal többet jelent – a mennyben elérhető lesz minden, amitől jól érezzük magunkat: szeretet, béke, öröm, barátságosság, jószág.

3. A menny a véget nem érő ünnepség helye

Hogyan készülünk egy ünnepségre? 1998. március 23-án Los Angelesben sor került az Oscar-díjak éves átadási ünnepségére. A végén volt egy filmgála, melyre meghívtak több korábbi Oscar-díjast, támogatót és színészt. Egy magazin így írta le az ünnepség előtti lázas készülődést:

„Az átadási ünnepség előtt:
három hónappal: bejelentkezés a fodrásznál
egy hónappal: gyógyfürdő
10 nappal: hajvágás
3 nappal: szolárium

Az átadás napján:
reggel: testedzés, zuhany, hajmosás, könnyű reggeli
délben: várakozás a fodrászra
délután: várakozás a sminkesre
pontosan du. 4-kor: a vendégeknek az audióteremben kell lenniük

Azután bezárnak az ajtók. A kocka el van vetve.
'És az Oscar-díjat kapja...'

Amint ez a példa mutatja, a készülődés egy ünnepségre, amely csupán néhány óráig tart, komoly ráfordítást igényel. A sztárok az idő nagy részét szépségük karbantartásával töltik. Ebben a világban minden romlandó, és a szépség elhalványul. Az idő múlásával a mesterséges kompenzálásra egyre több energiát kell fordítani. A mennyben mindezt nem lesz szükség. Pontosabban: dicsőségesek leszünk, és a dicsőség a szépség felsőfoka.

Jézus leírását az Ószövetségben is olvashatjuk: „Uralkodik az Úr! Fenségbe öltözött” (Zsolt 93,1). Ő a „dicsőséges Úr Jézus” (Jak 2,1). Nagy hatalommal és dicsőséggel fog eljönni (Mt 24,30). János 17,22-ben így imádkozik Atyjához: „Azt a dicsőséget, amelyet nekem adtál, nekik adtam.”

Istennek van itt egy problémája: Hogyan értetheti meg velünk, emberekkel a menny dicsőségét és ünnepélyességét? Jézus ezt így magyarázza el egy példabeszédben: „Hasonló a mennyek országa egy királynak, aki menyegzőt készített a fiának” (Mt 22,2). A menyegző a legszebb ünnepség a földön. Minden elő van készítve, a legapróbb részletig:

- a szívesen látott vendégeket meghívják
- a legjobb ételeket és legfinomabb italokat szolgálják fel
- e különleges napon nem beszélnek a gondokról
- a menyasszony szebb, mint bármikor előtte, és élete legszebb és legbecselesebb ruháját viseli
- mindenki jól érzi magát

E jól ismert képet használva, Jézus megpróbálja úgy leírni számunkra a mennyet, mint nagyon szép ünnepséget. Az utolsó vacsoránál ezt mondja tanítványainak: „Mondom nektek: nem iszom mostantól fogva a szőlőtőnek ebből a terméséből ama napig, amelyen majd újat iszom veletek Atyám országában” (Mt 26,29). Ez a bor semmihez sem hasonlít, amit itt a földön megkóstoltunk. Azt gondolom, hogy enni is fogunk a mennyben. Hogyan értelmezhető másképp Lk 12,37: „[Jézus] felölezi magát, asztalhoz ülteti őket, odamegy, és felszolgál nekik”.

Joggal feltételezhetjük, hogy gazdagon megterített asztal lesz. A „pompás” és „drága” földi jelzők

túl szegényesek annak leírásához, amit majd a mennyben találunk. De világos, hogy a menny ünnepélyes.

Most jön a meglepetés: A menny nemcsak hogy hasonlatos egy menyegzőhöz, de ténylegesen olyan hely, ahol valódi menyegzőt tartanak. Jelenések 19,7-ben ezt olvassuk: „Örüljünk és ujjongjunk, és dicsőítsük őt, mert eljött a Bárány menyegzője, felkészült menyasszonya”. Maga Jézus a vőlegény, és mindenki, aki általa szabadult meg, menyasszony.

Akiket meghívnak, boldognak tekintheti magát. A tékozló fiúról szóló példabeszédben azt olvassuk, hogy „elkezdtek vigadozni” (Lk 15,24). A mennyben soha sincs vége az örömnak; megbecsülni sem tudjuk ennek a boldogságnak a mértékét.

4. A menny gyönyörű hely

Jézus mondta a Hegyi Beszédben az általa teremtet világgal kapcsolatban: „Figyeljétek meg a mezei liliomokat, hogyan növekednek: nem fáradoznak, és nem fonnak, de mondom nektek, hogy Salamon teljes díszében sem öltözködött úgy, mint ezek közül akárcsak egy is” (Mt 6,28-29). A teremtet világ tanúsítja, mennyire szereti a Teremtő a szépséget, amit az emberiség utánozni sem tud. Isten az alkotója mindennek, ami szép.

Sok szenvedés után Isten megáldotta Jóbot: „Lett még hét fia és három leánya is. Első leányát Jemimának [galambocskja], a másodikat Kecának [fahéjvirág], a harmadikat Keren-Happúknak [drága edény] nevezte el” (Jób 42,13-15). A Biblia hangsúlyozza Jób lányainak szépségét. Bármelyik Miss World szépségversenyt megnyerték volna.

Magáról Jézusról, a Teremtőről, ezt mondja a 45. zsoltár 2. verse: „Legszebb vagy az emberek közt, kedves szavak áradnak ajkaidról, meg is áld Isten örökre!” Amikor azonban Isten feláldozza a kereszten az emberiség bűneiért, feladja szépségét, és amint Ézsaiás 53,2-ben olvassuk: „Nem volt neki szép alakja, amiben gyönyörködhattünk volna, sem olyan külseje, amiért kedvelhettük volna.”

Jézust a Biblia mindig szépnek és tökéletesnek írja le. Ézsaiás 33,17-ben ez áll: „Saját szemeddel nézheted a király szépségét.” A *Felséges Jézus* című német evangéliumi ének különösen megkapóan fejezi ki ezt a vonását:

Felséges Jézus,
Világ fejedelme,
Isten s Mária fia!
Téged kívánlak,
Téged imádlak,
Örööm, lelkem csillaga.

Rétek és földek,
Erdők, zúgó tölgyek
Pompáznak, tavasz ha jó.
Jézus virágzóbb,
Jézus pompázóbb,
Szívünket vidámítja ő.

Holdnak sugára,
Napnak fénylő árja,
S tenger csillag mind ragyog!
Jézus sugárzóbb,
Jézus pompázóbb,
Szebb, mint a mennyben angyalok.

Szép a virágszál,
Szebbek a virágnál
Nyíló ifjú örömök.
Jaj, de utolsó
Ágyunk koporsó,
Csak Jézus élete örök.

Boldogság, épség,
Égi, földi szépség
Csak tenálad van, tudom.
Nincs még oly édes,
Gyönyörűséges
E földön, mint te, Jézusom.

(A német „Schönster Herr Jesu” című ének – 1677)

Ha Isten szépség iránti szeretete a teremtet világban is megnyilvánul – minden hópehelyben, liliomban, orchideában és a számtalan egyéb virágban vagy egyes madarak pompázatos

tollzatában –, mennyivel inkább vonatkozik ez a mennyre, amelynek egyik legfontosabb tulajdonsága a szépség!

Sokan itt a földön keresik a szépséget. Az arcplasztikai műtétet végző sebészek rendkívül keresettek. Virágzik az az iparág, amely a szépségjavító és -megőrző termékek készítésére és eladására specializálódott. Mégis, a világ leghíresebb szépségkirálynőinek szépsége is elhalványul. A földön minden romlandó (Róm 8,20).

Erzsébetet, Ausztria császárnéját és Magyarország királynéját – inkább Sissi becenéven ismerjük (1837–1898) – a 19. században Európa legszebb nőjének tartották. Olyan hiú volt, hogy a harmincadik születésnapja után nem engedte, hogy megfessék a portréját, nem is beszélve a fényképezésről. Annelie Fried német író nő ezt írja: „A televíziós háziasszonyok lejáratási korhatára negyven év. Ezután a foteljében ülő tv-néző a ráncait kezdi számolgatni.”

A menny ezzel ellentétben az örökké tartó szépség helye. Mindenki, aki odajutott, örökre szép marad. Amikor Jézushoz hasonlónak válunk (1Jn 3,2), szépségét is örököljük. Az „örök fiatalság” földi fogalma közel sem alkalmas a mennyei ideál leírására.

5. A menny az a hely, ahol életünk beteljesedik

Az emberiség nagy része a szegénységi küszöb alatt él. Naponta negyvenezer gyerek hal meg, mert nem jut elég élelemhez. Mások gazdagok; ők mindent megengedhetnek maguknak, amit megkívánnak, és mégis boldogtalanok. Sokan szenvednek depresszióban és nyugtalanságban, vagy egyszerűen csak unatkoznak.

Jézus tisztában van az emberek érzelmi és fizikai szükségleteivel. „Amikor látta a sokaságot, megszánta őket, mert elgyötörtek és elesettek voltak, mint a juhok pásztor nélkül” (Mt 9,36). Segíteni akar; ezért nevezi meg eljövetele fő okaként János 10,10-ben: „Én azért jöttem, hogy életük legyen, sőt bőségben éljenek.”

A Jézushoz való megtérés olyan gyökeresen megváltoztatja földi életünket, hogy világosan látjuk a régi és az új élet közötti különbséget (Róm 6,4; Kol 2,6; 1Pt 4,3). De életünk csak akkor teljeseedik be tökéletesen, amikor bejutunk a mennybe. Ott azonnal tudni fogjuk, mit jelent az élet valódi minősége.

Egy kritikus mondta egyszer, hogy nem szívesen ülné egy felhőn és hárfázna tízezer éven keresztül. Ez egy kiagyalt kép a halál utáni életről, és a Bibliában nem található meg.

A mennyben bőség van mindenből. Ott ismeretlen a hiány fogalma. Semmi sem szorul javításra. Az unalom is ismeretlen, mert a menny tökéletes, és beteljesült életet kínál.

Míg a pokol úgy írható le, mint a beteljesületlen vágyak helye, a mennyben nem lesz többé sóvárgás. Ez nem azt jelenti, hogy a mennyben minden földi vágyunk teljesül, hanem azt, hogy osztozunk a menny gazdagságában – olyan gazdagságban, amit el sem tudunk képzelni – olyan gazdagságban, ami fölöslegessé teszi a földi vágyakat.

Amikor szép pillanatokat élünk át itt a földön, szeretnénk marasztalni őket. Erről beszél Goethe, amikor ezt írja: „*Maradj még, hiszen oly szép vagy!*” A kamerák és a videók foglyul ejtik a múltat; ezek nem az életet ábrázolják. A menny viszont úgy írható le, mint *örökké tartó egyidejűség*. Semmit sem korlátoz a halandóság. Minden állandó.

Itt a földön egyszerre csak egy helyen lehetünk. Minden költözés elválaszt minket azoktól, akiket szeretünk. Búcsúzni gyakran fájdalmas. A mennyben sohasem kell búcsúznunk.

6. A menny mindnyájunk otthona

E világ építései állandóan új típusú épületeket álmodnak meg. Jörn Utzont, a Sydney Operaház építészetét egy meghámozott narancs ihlette meg. Megcsodáljuk a hatalmas üvegalotákat és az

égig érő betontornyokat. Egy építész egyszer azt írta, hogy „az építészet egyesíti a művészet igényeit a műszaki tökéletességgel. Az építészet kifejezi az emberiség sóvárgását az örökkévalóság iránt. Az olyan emlékművek, mint a kínai nagy fal vagy a gizai piramisok, amellet, hogy zseniális építészeti alkotások, az emberi kéz legtartósabb alkotásai közé tartoznak.”

Egy az északi-tengeri Juist szigetén levő tizenkilencedik századi fürdőhelyen teljes felújítás után 1998-ban újra megnyitottak egy különleges épületet. Neve *Tengerparti Fehér Kastély*, és egy magas dűnén épült. Az ember ezt az épületet pillantja meg először, ha a tenger felől közelíti meg a szigetet. A bálteremmel, étteremmel, gyermekjátószóterrel és exkluzív bárral felszerelt ötcillagos hotelben magánlakosztályok is rendelkezésre állnak csillagászati áron (egy 80 m²-es lakosztály kb. 850 \$US). De még a legfényűzőbb lakosztályok sem nyújtanak egyszerre kilátást a tengerre és ragyogó napsütést. Az északi fekvésű lakosztályokból kilátás nyílik a tengerre, de oda nem sűt be a nap. Ha valaki napos lakosztályt szeretne, le kell mondania a tengeri kilátásról. Még ezen a csodásan szép és drága helyen sem kapunk meg mindent.

Halálunk után olyan otthonban szeretnénk élni, amelyet Jézus tervezett. Amit a világ Teremtője épít, az valami olyasmi, amiről a földi építések még csak nem is álmodnak. János 14,2-3-ban Jézus ezt mondja: „Az én Atyám házában sok hajlék van, ha nem így volna, megmondtam volna nektek. Elmegyek, hogy helyet készítsek nektek. És ha majd elmentem, és helyet készítettem nektek, ismét eljövök, és magam mellé veszek titeket, hogy ahol én vagyok, ott legyetek ti is.”

Jézus már kétezer éve építi otthonunkat. Milyen csodálatos lehet! Mennyei otthonunk felülmúl minden kényelmet, amit a juisti fürdőhely nyújt. Ha a teremtett világban minden hópehely és tölgylevél egyedülálló, mennyivel inkább igaz ez a Jézus által épített otthonokra! Nincs ismétlődés; minden arra a személyre van szabva, aki ott fog lakni. Van egy örökkévaló helyünk a mennyben, egy olyan nap alatt, amely sohasem nyugszik le.

7. A menny olyan hely, ahol uralkodni fogunk

A menny számunkra a dalolás és örvendezés helye lesz, de kötelességeink is lesznek: „És uralkodnak örökkön-örökké” (Jel 22,5).

A tíz mináról szóló példabeszédben (Lk 19,11-27) a nemesember mind a tíz szolgájának ad egy-egy minát, és meghagyja nekik, hogy kereskedjenek vele. Az első szolga tíz minával növeli az összeget, a második öttel. Amikor Jézus ítélezik, ezt mondja az első szolgájának: „Jól van, jó szolgám, mivel hű voltál a kevésen, legyen hatalmad tíz város fölött” (Lk 19,17). A második szolga is megkapja, amit megérdemelt: „Uralkodj te is öt városon” (Lk 19,19).

Ebből arra következtethetünk, hogy halálunk után Jézus részben átadja nekünk az uralkodás felelősségét. A kijelölt területek nagysága nem lesz azonos, hanem attól függ, milyen szorgalmasan dolgoztunk Isten országáért itt a földön. A mennyben együtt uralkodunk majd Jézussal. Részt kapunk az uralkodásból az örökkévalóságban.

Itt a politikusok mindent megtesznek azért, hogy megválásszák őket. A mennyben automatikusan megkapjuk a kormányzás tisztségét. Ez a feladat sok kreatív és változó kötelességgel jár majd. Kötelességeink teljesítése könnyű lesz, mert a mennyben nem lesz munkahelyi stressz, „számárlétra” és politika.

8. A menny az a hely, ahol Jézus lakik

A történelmi találkozásoknak néha messzeható következményei vannak. Például a porcelán előállításának ismeretét a fizikus Tschirnhaus és az alkimista Johann Friedrich Böttger találkozásának köszönhetjük. Még manapság is különleges dolgok származhatnak egy váratlan találkozásból, különösen ha Isten keze van benne. Két ember összejön, akik előtte sohasem találkoztak. Kialakítanak egy közös álláspontot, és ennek megfelelően cselekszenek, aminek aztán jelentős következményei vannak.

A legjelentősebb és legmesszehatőbb következményekkel járó találkozás az, amikor valaki Istennel találkozik. Az illető személy azután örök életre talál Jézusban. A Biblia sok ilyen találkozást említ. Zákeus, a korrupt jerikói fővámszedő, megváltotta életmódját, és hívóvé vált (Lk 19,1-10). Az etióp kincstárnok Jeruzsálemben kereste Istent, és a sivatagban találta meg. Csak akkor folytatta útját örvendezve, amikor megbizonyosodott az üdvözülésben (Csel 8,26-39). Saulusból Jézus által lett Paulus. Pál, aki korábban a keresztyének üldözője volt, minden idők legjelentősebb hittérítője lett (Csel 26,12-18). Ugyanígy mindenki találkozhat Jézussal, ha nyitott szívvel közelít hozzá. Azok, akik elég bátrak, hogy találkozzanak vele, jutalmul beléphetnek a mennybe.

Jézus a János 17,24-ben így imádkozik Atyjához: „Atyám, azt akarom, hogy akiket nekem adtál, azok is ott legyenek velem, ahol én vagyok.” Ez az ima a mennyben teljesül be. Vele leszünk az idők végezetéig. Ha a hit teljes kinyilatkoztatást nyer, akkor a csodálkozás lép a helyébe. Amikor Sába királynője megérkezett Salamon udvarába, meglepetésében felkiáltott: „még a felét sem mondták el nekem” (2Krn 9,6). A csodálkozás e kifejezése még inkább illik arra a helyzetre, amikor megérkezünk Isten országába. Itt a földön sok égető kérdés van, amelyre választ keresünk. Ott Jézusban mindenre magyarázatot találunk: „És azon a napon nem kérdeztek értőlem semmit” (Jn 16,23).

Isten és Jézus jelenlétében „éjszaka sem lesz többé” (Jel 22,5). A mennyben nem lesz többé szükségünk alvásra, ezért ágyra sem. A nap örökké sütni fog, de a fényt nem egy égitest sugározza. Az örökkévalóságot nem a teremtet nap, hanem „Isten dicsősége világosítja meg, és lámpása a Bárány” (Jel 21,23). Ézsaiás prófétaként látta az örök napot Isten országában: „Nem a nap lesz többé napvilágod, és nem a hold fénye világít neked, hanem az Úr lesz örök világosságod, és Istened lesz ékességed. Nem megy le többé napod” (Ézs 60,19-20).

Emberek ezrei töltik szabadságukat a túlszűfolt tengerparti strandokon, hogy süttessék magukat a tűző napon. Legtöbbször nem kapnak mást, csupán

jól leégnek, és együtt kell élniük a bőrrák veszélyével, aggódva, hogy napolajuk SPF (védőfaktor) értéke elég magas-e a káros sugarak kiszűréséhez. A menny örök napja azonban jót tesz nekünk, és sohasem éget meg. Nem az a perzselő nap lesz, amelyet a föld sivatagaiban megismertünk (Jel 7,16).

9. A menny az a hely, ahol hasonlóná válunk Jézushoz

Alig merem kimondani, de le van írva 1Jn 3,2-ben: „Szeretteim, most Isten gyermekei vagyunk, de még nem lett nyilvánvaló, hogy mivé leszünk. Tudjuk, hogy amikor ez nyilvánvalóvá lesz, **hasonlóná leszünk hozzá.**”

Mit jelent ez? Isten az embert saját képére teremtette, de ezt az azonosságot a bűnbeeséskor elvesztettük. A Biblia Jézusra utal, amikor azt mondja, hogy „ő Isten dicsőségének a kisugárzása és lényének képmása” (Zsid 1,3). Ha a mennyben hasonlókká válunk Jézushoz, mi is Isten dicsőségének kisugárzása és lényének képmása leszünk.

A mennyben megtartjuk saját, egyedi személyiségünket, de minőségi fizikai jellemzőinket (szépség, dicsőség, fizikai tökéletesség) Jézustól kapjuk. Azt a testet nem korlátozza majd tér és idő (Jn 20,19).

Itt a földön ritkán találkozunk olyan emberrel, akivel megoszthatjuk gondolatainkat és hitünket. De amikor megtörténik, ezeket a beszélgetéseket nagy becsben tartjuk, és az idő repülni látszik. Az elmondottak ösztönöznek és gazdagítanak, és általában új felfedezésekhez vezetnek, amelyekhez a másik ember hatása nélkül nem jutottunk volna el.

A mennyben gondolataink eggyé válnak Jézuséival. A vele való kommunikáció életünk szerves teremtő elemévé válik. Miután összes földi kérdésünkre választ találtunk, még mindig végtelenül sok új dolog lesz, amin elmélkedhetünk. Mint ahogy azok, akik kedvesek számunkra, minél jobban meg akarunk ismerni minket, mi is meg akarjuk ismerni Isten (Ézs 40,28) és Jézus (Kol 2,3) kimeríthetetlen országát. Isten rögtön az ember megteremtése után azt az

alkotó feladatot adta neki, hogy nevezze meg az állatokat (1Móz 2,19-20). Nem következik-e ebből, hogy az Úr a mennyben folytatja velünk ezt a teremítő beszélgetést? A mennybéli kommunikáció nem olyan ismeretek cseréje, amivel egy enciklopédiát megtölthetünk, hanem egy állandóan gazdagító párbeszéd.

10. A menny különleges hely, amelynek előre örülhetünk

Ha Jézus szavainak tartalmát megvizsgáljuk, egy szempontot semmiképp sem hagyhatunk figyelmen kívül. Ő szünet nélkül hívott minket a mennybe. Prédikációját ezekkel a szavakkal kezdte: „Betelt az idő, és egészen közel van már az Isten országa: térjete meg, és higgyetek az evangéliumban” (Mk 1,15). Jézus sok példabeszédben próbálta leírni számunkra a mennyet. „A mennyeknek országa hasonló

- ahhoz az emberhez, aki jó magot vetett a földbe” (Mt 13,24)
- a mustármaghoz” (Mt 13,31)
- az élesztőhöz” (Mt 13,33)
- a szántóföldön elrejtett kincsekhez” (Mt 13,44)
- a kereskedőhöz, aki szép gyöngyöket keres” (Mt 13,45)
- a tengerbe kivetett kerítőhálához” (Mt 13,47)
- a királyhoz, aki menyegzőt készített a fiának” (Mt 22,2)

A Zákeussal folytatott lelkiismeret-vizsgáló beszélgetés az örök üdvösségre való utalással végződik: „Ma lett üdvössége ennek a háznak... Mert az Emberfia azért jött, hogy megkeresse és megmentse, ami elveszett” (Lk 19,9-10).

Jézus nem ígér a gyermekeknek könnyű életet ezen a földön, de megígéri nekik a mennyet: „Engedjétek hozzám jönni a kisgyermeket, és ne akadályozzátok őket, mert ilyeneké a mennyeknek országa” (Lk 18,16).

Amikor Jézus meglátja a bénát, nem azt mondja neki először, hogy „kelj fel és járj”, hanem azt, hogy „megbocsáttattak bűneid” (Mt 9,2). Ez is világosan

mutatja, hogy a bűnőktől való megszabadulás a mennybe jutás előfeltétele, és Jézus számára döntő fontosságú.

A Hegyi Beszédet manapság oly gyakran idézik pontatlanul, de fő témája a menny:

- „Boldogok, akiket az igazságért üldöznek, mert őkék a mennyek országa” (Mt 5,10).
- „De keressétek először az ő országát és igazságát, és ezek is mind megadatnak nektek” (Mt 6,33).
- „Menjete be a szoros kapun. Mert tágas az a kapu, és széles az az út, amely a kárhozatba visz, és sokan vannak, akik azon járnak. Mert szoros az a kapu, és keskeny az az út, amely az életre visz, és kevesen vannak, akik azt megtalálják” (Mt 7,13-14).

Amint a tanítványok visszatértek egy térítő útról, örömmel állapították meg, hogy még a démonok is meghódoltak előttük. Jézus emlékeztette őket, hogy ennél sokkal fontosabb okuk van az örömről: „Ne annak örüljete, hogy engedelmeskednek nektek a lelkek, hanem inkább annak örüljete, hogy a nevetek fel van írva a mennyben” (Lk 10,20). Jézus abszolút elsőbbséget ad az öröm eme okának. 1Péter 1,8 erre utal, mondván: Ujjongjatok „kimondhatatlan és dicsőült örömmel.”

Ha csak egyetlen embernek is megmutatjuk a dicsőséghez vezető utat, az határtalan örömet okoz a mennyben: „Mondom nektek, így fognak örülni az Isten angyalai egyetlen bűnös megtérésének” (Lk 15:10).

Ez a következőket jelenti:

- Isten gyermekeinek legfontosabb feladata terjeszteni az Igét, amely az embereket a mennybe vezeti. E mennyi feladata a legelső és legfontosabb.
- Az Úr Jézus visszatéréséig az örök cél a biblikus igehirdetés és a pásztori gondozás kell, hogy maradjon.
- Az a tudat, hogy a mennyben otthonra találunk (Fil 3,20), életünk lényegét kell, hogy alkossa, és örömünkkel másokat is meg kell „fertőznünk”.

A BIBLIA KÖNYVEINEK RÖVIDÍTÉSEI

Felhasznált szakirodalom

Az Ószövetség könyvei

1Móz	Mózes első könyve	Préd	A prédikátor könyve
2Móz	Mózes második könyve	Én	Énekek éneke
3Móz	Mózes harmadik könyve	Ézs	Ézsaiás próféta könyve
4Móz	Mózes negyedik könyve	Jer	Jeremiás próféta könyve
5Móz	Mózes ötödik könyve	JSir	Jeremiás siralmai
Józ	Józsué könyve	Ez	Ezékiel próféta könyve
Bir	A Birák könyve	Dán	Dániel próféta könyve
Ruth	Ruth könyve	Hós	Hóseás próféta könyve
1Sám	Sámuel első könyve	Jóel	Jóel próféta könyve
2Sám	Sámuel második könyve	Ám	Ámósz próféta könyve
1Kir	A királyok első könyve	Abd	Abdiás próféta könyve
2Kir	A királyok második könyve	Jón	Jónás próféta könyve
1Krón	A krónikák első könyve	Mik	Mikeás próféta könyve
2Krón	A krónikák második könyve	Náh	Náhum próféta könyve
Ezsd	Ezsdrás könyve	Hab	Habakuk próféta könyve
Neh	Nehémiás könyve	Zof	Zofóniás próféta könyve
Eszt	Eszter könyve	Hag	Haggeus próféta könyve
Jób	Jób könyve	Zak	Zakariás próféta könyve
Zsolt	A zsoltárok könyve	Mal	Malakiás próféta könyve
Péld	A példabeszédek könyve		

Az Újszövetség könyvei

Mt	Máté evangéliuma	1Tim	Pál első levele Timóteushoz
Mk	Márk evangéliuma	2Tim	Pál második levele Timóteushoz
Lk	Lukács evangéliuma	Tit	Pál levele Titushoz
Jn	János evangéliuma	Filem	Pál levele Filemonhoz
Csel	Az apostolok cselekedetei	Zsid	Azsidókhoz írt levél
Róm	Pál levele a rómaiakhoz	Jak	Jakab levele
1Kor	Pál első levele a korintusiakhoz	1Pt	Péter első levele
2Kor	Pál második levele a korintusiakhoz	2Pt	Péter második levele
Gal	Pál levele a galatákhoz	1Jn	János első levele
Ef	Pál levele az efézusiakhoz	2Jn	János második levele
Fil	Pál levele a filippiekhez	3Jn	János harmadik levele
Kol	Pál levele a kolosséiakhoz	Júd	Júdás levele
1Tesz	Pál első levele a tesszalonikaiakhoz	Jel	A jelenések könyve
2Tesz	Pál második levele a tesszalonikaiakhoz		

Felhasznált szakirodalom

Ulrich Drews: Taschenatlas der Embryologie (Az embriológia zsebatlasza)

Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1993, 386 oldal; 176 színes tábla

Adolf Faller, Michael Schünke: Der Körper des Menschen (Az emberi test)

Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 12. kiadás, 1995, 523 oldal, 271 színes ábra

Heinz Feneis: Anatomisches Bildwörterbuch (Képes anatómiai szótár)

Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 5. kiadás, 1982, 451 oldal, 800 fekete-fehér ábra

Rainer Flindt: Biologie in Zahlen (Biológia számokban)

Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 2. kiadás, 1986, 280 oldal

Rainer Klinke, Stefan Silbernagl: Lehrbuch der Psychologie (A pszichológia tankönyve)

Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1. kiadás, 1994, 808 oldal, 663 ábra

Alfred Maercke (szerk.): Vom Reiz der Sinne (Az érzékszervek ingereiről)

VCH Verlagsges. mbH, Weinheim, 1. kiadás, 1990, 217 oldal

Mörke, Betz, Mergenthaler: Biologie des Menschen (Az ember biológiája)

Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg, Wiesbaden, 13. kiadás, 1991

Robert F. Schmidt (szerk.): Grundriß der Sinnesphysiologie (Az érzékelés fiziológiájának kézikönyve) Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 4. kiadás, 1980, 336 oldal, 142 ábra

S. Silbernagl, A. Despopoulos: Taschenatlas der Physiologie (A fiziológia zsebatlasza)

Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 4. kiadás, 1991, 371 oldal, 156 színes tábla

Továbbá különböző folyóiratcikkek.

© Szerzői jogok:

Anatómiai illusztrációk:

Raimar Glatz, Berneustadt

Karikatúrák:

Carsten Gitt, Braunschweig

Mikrofotográfia (56. oldal):

Manfred P. Kage / Bildagentur Okapia, Frankfurt

Fényképek és kompozíciók:

Dieter Otten, Gummersbach



A szerző:

Prof. Dr.-Ing. Werner Gitt 1937. február 22-én született Raineckben (Kelet-Poroszország). 1963-tól 1968-ig mérnöki tanulmányokat folytatott a Hannoveri Műszaki Főiskolán, ahol okleveles mérnökként (Dipl.-Ing.) végzett. 1968-tól 1971-ig tanársegéd volt az Aacheni Műszaki Főiskola Szabályozástechnikai Intézetében. Kétévi kutatómunka után műszaki doktorrá (Dr.-Ing.) avatták. 1971-től 2002-ig a Braunschweigi Szövetségi Fizikai-Technikai Intézet (PTB) adatfeldolgozási részlegét vezette. 2002 óta nyugdíjas.

1978-ban kinevezték a PTB igazgatójává és professzorává. Tudományos kérdésekkel foglalkozott az informatika, a numerikus matematika és a szabályozástechnika területén. Eredményeit számos tudományos publikációban közölte, illetve tudományos kongresszusokon vagy bel- és külföldi egyetemeken előadta.

Szakmai tevékenysége mellett nagyon intenzíven foglalkozik a Bibliával. *A természettudomány és a Biblia* témakörben számos publikációja jelent meg, és ezekről sok előadást tartott bel- és külföldön (pl. Ausztráliában, Belgiumban, Kazahsztánban, Kirgíziában, Litvániában, Namíbiában, Új-Zélandban, Norvégiában, Ausztriában, Paraguayban, Romániában, Oroszországban, Svédországban, Svájcban, Dél-Afrikában, Csehországban, USA-ban és Magyarországon).

– 1966-ban kötött házasságot feleségével, *Marionnal*. *Carsten* fiuk 1967 szeptemberében, *Rona* lányuk 1969 áprilisában született.

Az Evangéliumi Kiadó gondozásában 2003.

októberéig kilenc könyve jelent meg magyarul az evolúció bírálata tárgyában, illetve az isteni teremtés bizonyítására.





