

zmrznutie – [l. *congelatio*] smrť zapríčinená podchladením tela, teplota pod teplotou mrazu nie je podmienkou. Nebezpečnejšia ako suchá nízka teplota je vlhko chlad.

zmydelňovanie tukov – hydrolýza, rozklad tukov (esterov vyšších karboxylových kyselín s glycerolom) pôsobením zásad.

zmysly – zmyslové orgány, umožňujú styk človeka s jeho bezprostredným životným prostredím. Človek má 5 zmyslov: →*čuch*, →*hmat*, →*chuť*, →*sluch*, →*zrak*.

Zn – symbol prvku zinok.

znak – 1. psychol. kvantit. (smútok, radosť) a. kvalitat. (čas, rozmer) premenná vlastnosť predmetov pozorovania. Z. sa delia na jazykové a nejazykové, z hľadiska zovšeobecňovania na nepodstatné (farba očí, vlasov, dĺžka kroku z. nepodstatné z hľadiska osobnosti) a z. podstatné (otvorenosť, uzavretosť, úzkosť); →*symbol*.

Z. je materiálny, zmyslovo vnímateľný predmet (jav), kt. v procese poznania a komunikácie má funkciu zástupcu (predstaviteľa) určitého predmetu (javu, deja), kt. označuje, t. j. odrazeného predmetu. Používa sa súčasne na odovzdávanie a príjem, uchovávanie a pretváranie (spracovanie) informácie o zastupovaní predmetu al. javu a na reguláciu správania a činnosti. Táto inštrumentálna funkcia znaku sa spája so spredmetnením (materializáciou) predstavovaného i myšlienkového odrazu.

Z. má 7 zákl. funkcií: 1. zástupná; 2. označovacia (relat. stále označenie jednotlivých spoločenských kultúr sa zabezpečuje mechanizmami učenia); 3. inštrumentálna; 4. generalizačná; 5. fixácia výsledkov poznania, činnosti a obsahov vedomia v historickom i individuálnom vývoji človeka; 6. expresívna; 7. regulačná.

Človek odráža svet prostredníctvom väčšieho počtu znakových systémov a príp. sémantických sietí (Gregory, 1972). Z. oslobodzujú mozog a ľudskú myseľ od „tyranie“ zmyslového vnímania, práve „silou“ obsiahnutou v z. bola u človeka prekonaná biol. úroveň poznania a vzniklo ľudské myslenie. Z. (najmä v podobe jazyka) sú nástrojom odovzdávania historických skutočností ľudstva, z. sú hlavným nástrojom pri zachovávaní a odovzdávaní spoločenskej skúsenosti. Znakové systémy (a z nich najmä →*reč*) majú dôležitú úlohu vo vývoji myslenia.

Z. sa delia na jazykové a nejazykové, z hľadiska zovšeobecňovania na nepodstatné (farba očí, vlasov, dĺžka kroku z. nepodstatné z hľadiska osobnosti) a z. podstatné (otvorenosť, uzavretosť, úzkosť); →*symbol*.

Človek sa vždy dorozumieva s inými ľuďmi pomocou z., a preto je celý spoločenský život presýtený z., je nemožný bez z. So z. sa stretávame, keď sa daný predmet, vlastnosť al. materiálna udalosť zapájajú do procesu dorozumievania.

Každý z. je prvok dajakého jazyka (hovoreného i náznakového, ako sú gestá, pohyby, chôdza atď.); vyjadruje dajakú myšlienku, a to bezprostredne al. sprostredkovane. Znak je prostriedkom komunikácie a účelom komunikovania.

Každý z. je produktom procesu abstrahovania a zároveň dôležitým nástrojom tohto procesu. Vlastné z. sú umelými a v istom zmysle dohovorenými z.

Schaff (1963) delí z. na signály a zástupné z., kt. môžu byť *sensu stricto* a symboly. Peirce (otec semiotiky) vymedzil z. ako vlastnosť veci k činnosti človeka a k procesu dorozumievania. Vec, jej vlastnosť al. udalosť sa správajú ako z. vtedy, keď existuje niekto v role jej interpretácie. „Sú adresované niekomu“. Husserl (1900) rozdeľuje z. na náznaky (nem. Anzeichen) a výrazy (nem. Ausdrücke). Podľa Bühlera (1934) z. je: 1. symbolom v dôsledku priradenia k predmetom a

vecným obsahom; **2.** symptómom v dôsledku závislosti od pôvodcu; **3.** signálom ako výzva voči príjemcovi.

Asocianisti (napr. Wundt, Krejčí a i.) uzudzovali, že význam vzniká len asociačným vzťahom (spojom) medzi z. a predmetom. Pragmatici (Dewey) videli význam v spôsobe používania z. a v znakovej regulácii správania. Behavioristi zastávali názor, že význam má svoj základ v reakcii na z. Hlavným nedostatkom týchto názorov je, že odtrhávajú z. a jeho význam od odrazu objektívnej skutočnosti (Linhart, 1976).

Z. je vyšším stupňom nasledujúcim po signále. Z. (indícia) sa líši od signálu tým, že môže byť v čase i priestore viac odlišný a oddelený od svojho objektu; súčasne však z. dosiaľ prináleží danému objektu a nie je proti nemu stavaný ako predstavovaná skutočnosť. Z. podobne ako signál vyvoláva sled reakcií vzťahujúcich sa na anticipovaný cieľový vnem a jav; signál a z. nielen regulujú, ale aj motivujú (v súlade s vnútornými potrebami organizmu) správanie jedinca.

Na ďalšej úrovni sa už realizuje vzťah medzi označujúcou a označovanou skutočnosťou. Táto úroveň má podľa Wallona (1942) 2 stupne: a) stupeň, v kt. sa na psychických procesoch zúčastňuje „symbol“; b) stupeň so „symbolom–znakom“, keď ľudské poznanie dosahuje kvalitu skutočnej predstavy.

Podľa Vygotského (30. r. 20 stor.) vyššie psychické funkcie sú sprostredkované procesy. Hlavnou črtou sprostredkovanosti je to, že podstatnou zložkou ich štruktúr je používanie z. ako zákl. prostriedku v rozvoji vyšších psychických funkcií. Používanie z. (slova) je súčasne prostriedkom regulácie a ovládania psychických procesov. Nositeľom významu je z.

Pragmaticko-sémantický aspekt teórie z. s behavioristickým prístupom spája Morris (1938, 1946): spája z. a označovaný predmet na základe čiastočnej identity správania vyvolaného predmetom a správanie vyvolaného signálnym podnetom. Pri tvorení z. vzniká v organizme dispozícia vykonávať tie reakcie, kt. pôvodne vyvolával sám predmet. Potenciálne z. a významu majú schopnosť sa aktualizovať, t. j. prejaviť sa v nových situáciách a nových vzťahoch ako aktuálne pôsobiace procesy. Z. vždy niečo signifikuje, môže a nemusí denotovať. Z. možno používať spôsobom informatívnym, na informáciu organizmu o dačom, hodnotiacom, t. j. na pomoc organizmu vo výbere objektov, podnecujúcom k vyvolávaniu určitého druhu správania. Niekt. autori definujú význam z. ako invariant (sémantickej) informácie. Popovič (1966) je toho názoru, že každý objekt sa za určitých podmienok môže stať z., t. j. môže nadobudnúť funkciu zdroja a nositeľa informácie. Z. je všetko, čo nesie informáciu určitému systému. Náuka o z. sa nazýva *semiotika*.

Slovné znaky – jazykové z., tvoria prvky jazyka. V prirodzenom jazyku sú to slová (hovorené, písané, tlačené). Ich funkcia nie je len pasívna, t. j. zastupovanie predmetov, vlastností, vzťahov atď. Majú aktívnu úlohu komunikačného aktu, sú nositelia významu oznamovania i zámerov komunikátora. Jazykový z. charakterizujú 4 aspekty: **1.** môže byť spojený s inými z.; **2.** označuje dačo; **3.** znamená dačo; **4.** je produkovaný a používaný ľuďmi, je chápaný a vyvoláva reakciu. Podľa Schaffa (1963) je zvukový jazyk špecifickým systémom z. Myslenie a jazyk tvoria jednotný, nerozlučný organický celok. Neexistuje osobitne jazyk a osobitne myslenie, Je len myslenie–jazyk. Nejestvuje osobitne pojem a osobitne slovný z. Je len „pojem–slovný znak“. Slovný z. nie je nijakým signálom ani signálom signálu. Slovný z. je znakom sui generis, kt. má svoju vlastnú špecifickosť. Slovný z. nie je síce signálom, lebo má odlišné črty a vlastnosti, môže však fungovať ako signál. Nie je totožný so symbolom, ale môže plniť symbolickú funkciu. Slovný z. má rolu a funkciu v procese abstrakcie. Každé slovo zovšeobecňuje. Špecifickou črtou slovného z. sú jeho osobitné prednosti z hľadiska presného ľudského dorozumievania.

Zástupné znaky – z. dačoho, z., pri kt. je zdôraznená funkcia zastupovania, reprezentovaním iných predmetov, stavov vecí al. udalostí. V užšom zmysle ide o tzv. ikonické z., kresby, maľby, fotografie, rytiny, písmená rozličného druhu atď. Zástupné z. ako symboly zahrňujú abstraktné pojmy

reprezentujúce materiálne predmety. Reprezentovanie sa opiera o dohodu, kt. treba poznať, aby sme porozumeli symbolu. Dohodnuté reprezentovanie sa opiera o reprezentáciu abstraktného pojmu znakom (reprezentáciu, kt. vonkajšia podoba je zmyslová). Porozumenie symbolu vyžaduje znalosť príslušnej konvencie. Každý symbol má umelý dohodnutý význam, kt. treba poznať, kt. sa treba naučiť.

2. **Signály znakov** – gen. marker, fenotypový z., na základe kt. možno určiť genotyp.

3. Inform. [angl. character] prvok z konečnej množiny, kt. je určený na znázorňovanie informácie. Táto množina sa nazýva znaková zásoba. Ak sa na kódovanie znakov používajú postupnosti bitov, veľkosť znakovkej zásoby závisí od dĺžky postupnosti: S každým ďalším bitovým miestom sa počet znázorniteľných z. zdvojnásobí. Preto možno v 7-kanálovom ďalekopisnom kóde znázorniť $2^7 = 128$ rôznych z. Jeden byte umožňuje znakovú zásobu $2^8 = 256$ z. Konečná postupnosť z. sa nazýva **znakový reťazec** (angl. string).

4. Štatistická jednotka; → *štatistika*.

znalec – osoba odlišná od účastníkov al. orgánov činných v určitom konaní, kt. má osobitné odborné znalosti al. skúsenosti, ako osoby činné v úlohe rozhodujúceho orgánu samy nemajú. Podrobné ustanovenia o dôkaze znalcom sú pre odbor občiansko-právneho súdnictva obsiahnuté v občianskom súdnom poriadku, pre odbor súdneho trestného konania v trestnom poriadku, pre odbor konania na správnych orgánoch v správnom poriadku. Funkciu znalca môžu zásadne vykonávať len znalci zapísaní do zoznamu znalcov a ústavy al. iné pracoviská špecializované na znaleckú činnosť, ako aj vedecké ústavy, vysoké školy a vedecké inštitúcie. Osoby nezapísané do zoznamu znalcov môžu byť ustanovené za znalcov len výnimočne. Znalca menuje a odvoláva minister spravodlivosti, príp. z jeho poverenia predsedovia kraj-ských súdov, na podanie posudku v konkrétnej veci ich ustanovuje predseda senátu. Ak má znalecký dôkaz prispieť k zisteniu skutočného stavu vecí, musí ho vykonať nezaujatý znalec. Preto účastníci majú právo vyjadriť sa k osobe znalca a aj on sám je povinný oznámiť súdu skutočnosti, pre kt. by bolo možné pochybovať o jeho nepredpojatosti.

Znalec má byť spravidla vypočutý ústne, môže sa mu však uložiť, aby svoj nález s posudkom podal súdu písomne. Znalec má nárok na náhradu hotových výdajov a na odmenu (znalecké).

V trestnom konaní (dokazovaní) v odbore lekárstva sa možno uspokojiť (v jednoduchých prípadoch) s lekárskeym potvrdením. Ak však ide o objasnenie osobitne dôležitých skutočností, treba pribrať dvoch znalcov; dvoch znalcov treba pribrať vždy, ak ide o prehliadku a pitvu mŕtvoly al. o vyšetrenie duševného stavu. K prehliadke a pitve mŕtvoly sa nesmie pribrať ako znalec lekár, kt. zomrelého ošetroval počas choroby, kt. bezprostredne predchádzala smrti.

Keď treba vyšetriť duševný stav obvineného, priberú sa vždy dvaja znalci z odboru psychiatrie. Keď nemožno stav obvineného vyšetriť inak, môže sa nariadiť jeho pozorovanie v zdrav. ústave; takéto pozorovanie nemá trvať dlhšie ako 2 mes. Výnimočne možno pozorovanie predĺžiť, nie však > o 1 mes. Ak sú závažné pochybnosti, či nie je u svedka, ktorého výpoveď je pre rozhodnutie osobitne dôležitá, podstatne znížená schopnosť správne vnímať al. vypovedať, možno vyšetriť znalecky aj duševný stav svedka; pozorovanie v zdrav. ústave tu však nie je prípustné.

znalecká komisia – komisia ustanovená na posúdenie jednotlivého prípadu, pri kt. vznikla pochybnosť, či pri výkone zdrav. starostlivosti sa dodržal správny postup, príp. či sa ublížilo na zdraví. Existujú územné a ústredná z. k.

znalecký posudok – súdny posudok → *znalca*. Ide o úsudok znalca vykonaný na základe znalostí a skúseností o skutočnostiach, k objasneniu kt. bol povoláný. Z. p. sa skladá z opisnej časti, nálezu a vlastného posudku. V z. p. sa uvádzajú skutočnosti, s kt. sa pri príprave zoznámil, vysvetlenie, o kt. poznatky svoj záver opiera a opis postupu, kt. k záveru z. p. dospel. Znalec podáva z. p. len o

otázkach skutkových. Z. p. je len jedným z viacerých dôkazov vykonaných v trestnom konaní a nie je vlastným dôkazom nadradený.

znásilnenie – [l. *violatio*] súlož vynútená násilím al. hrozbou násilia; trestný čin. Má obyčajne za následok duševnú traumu.

zncitlivenie → *anestézia*.

zneužitie – [l. *abusus, misusus*] mizúzus, napr. z. psychotropných látok, liekov na rýchlu a účinnú zmenu nálady bez lekárskeho prepisu.

Pohlavné zneužitie – súlož s osobou < 15-r.; psychol. trestný čin; súlož vynútená násilím al. hrubosťou násilia; má obyčajne za následok duševnú traumu.

zneužívanie liečiv – neodôvodnené, nadmerné (v širšom zmysle aj nedostatočné – non compliance) užívanie liekov v rozpore so zámerom ošetrojúceho lekára a terapie. Ide o závažný zdrav. a spoločenský problém, kt. sa radí k civilizačným chorobám. Zvýšené zdrav. uvedomenie v oblasti liečiv patrí k dôležitým úlohám vo výchove obyvateľstva.

znovupoznanie – psychol. rôzne rýchle a rôzne presné rozpoznanie objektov a javov pri opätovnom vnímaní („rovnaký hrnček mala babička“). Z. je proces jednoduchší, vývojovo mladší ako *vybavovanie*; u dieťaťa sa zjavuje v 1. mes. života, vybavovanie neprítomných objektov až v 2. pol. 1. r.; s vekom sa prakticky nestráca.

zo/o- – prvá časť zložených slov z g. zóon zviera.

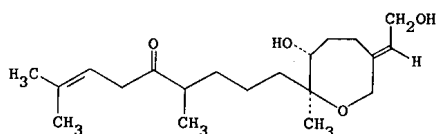
zoacanthosis, is, f. – [zo- + g. *akantha* bodliak, trň + -osis stav] dermatitída vyvolaná retenciou živočíšnych štruktúr, ako sú chlpy, žihadlá a vlasy.

Zoalene[®] – kokcidiostatikum; → *dinitolmid*.

Zoamix[®] (Dow) – kokcidiostatikum; → *dinitolmid*.

zoanthropia, ae, f. – [zo- + g. *anthropos* človek + -ia stav] zoatropia, chorobná predstava, blud premeny na zviera.

zoapatanol – 9-[3-hydroxy-6-(2-hydroxyetylidén)-2-metyl-2-oxepanyl]-2,6-dimetyl-2-nonén-5-ón, $C_{20}H_{34}O_4$, M_f 338,49; svetložltá olejovitá kvapalina, oxepánditerpenoid, izolovaný z listov rastliny *Montanoa tomentosa*, *Compositae*, kt. používali mexické ženy na prípravu čajoviny na vyvolanie menštruácie a pôrodu.



Zoapatanol

Zoaquin[®] – antiemetikum; jódchinol.

zoárium – trs machoviek, kostra kolónie, kt. pozostáva z viacerých zoécií; → *Bryophyta*.

zobonosky – hmyz z čeľade nosatcovitých (*Curculionidae*). Na ovocných stromoch škodí z. ovocná (*Rhynchites bacchus*). Samička znáša vajíčka na mladé plody jabloní, hrušiek a i. Vyliahnuté larvy vyhrzávajú nezrelé plody, kt. potom zavčasu odpadávajú. Imága obžierajú listy, pupene i mladé výhonky. V boji proti z. sa postrekujú ovocné stromy arzénovými prípravkami a prípravkom Gesarol[®]. Na viniči škodí z. viničová (*Byctiscus betulae*), kt. je jednofarebne zeleno až modro sfarbená.

zobrazovacie metódy – neinvazívne dg. metódy, pomocou kt. sa získavajú informácie o to-pografii vnútorných orgánov, ich pohybe, prítomnosti patol. štruktúr a zmenách charakteru tkanív; → *zobrazovanie*.

Zobrazovacie metódy v kardiológii

K z. m., kt. sa využívajú v kardiológii patrí: 1. rtg vyšetrenie; 2. echokardiografia; 3. CT; 4. rádionuklidové vyšetrenie vrátane ventrikulografie, pozitronovej emisnej tomografie; 5. NMR.

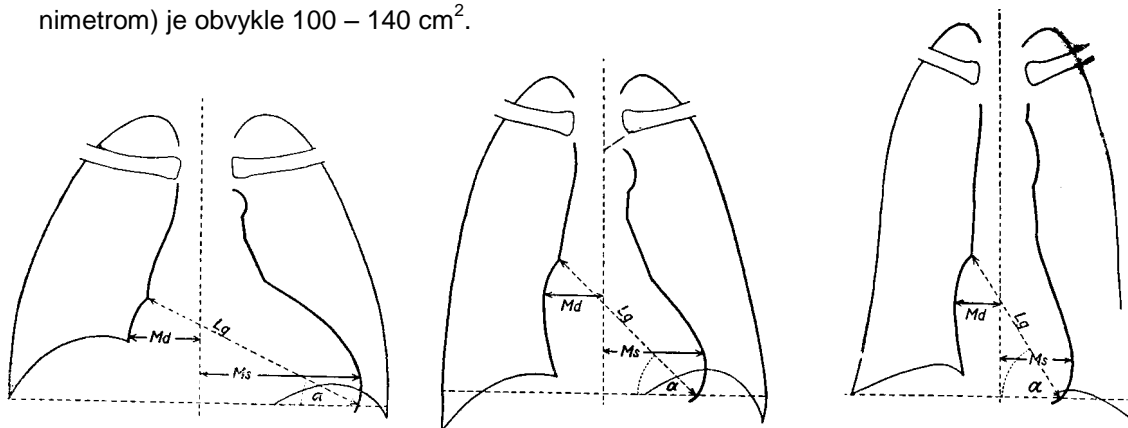
Pri **rtg vyšetrení** ide o divergentné lúče, teda tzv. centrálnu projekciu, takže tieň na štíte al. snímke je väčší ako skutočné s. Rtg lampa má byť preto od štítu al. dosky vzdialená min 1,5 až 2 m (teleröntgenografia); pri tejto vzdialenosti už lúče málo divergujú. Pri ortodiagrafii sa používa zariadenie, kt. prepúšťa len úzky zväzok lúčov, takže prakticky ide o paralelnú projekciu.

Na rtg snímke na pravom okraji srdcového tieňa vidieť zhora nadol 3 úseky: 1. krátky šikmý úsek smerujúci dole a doľava, kt. zodpovedá truncus brachiocephalicus (nebýva vždy viditeľný); 2. zvislý, rovný úsek, niekedy mierne doprava vyhnutý, zodpovedá v. cava superior (normálna aorta nepresahuje pravý okraj sternu); 3. dolný úsek vyklenutý doprava, zodpovedá pravej predsieni.

Na ľavom okraji srdcového tieňa možno rozlíšiť: 1. najvrchnejší oblúčik zodpovedá oblúku aorty; 2. pod ním je krátky vertikálny skoro rovný úsek, kt. zodpovedá začiatku aorta thoracica descendens (nie je vždy zreteľný); 3. oblúčik, kt. zodpovedá kmeňu a. pulmonalis a pri ňom niekedy okraj ľavého uška; 4. veľký oblúk, kt. siaha až k bránici a zodpovedá LK; v uhle, kde sa tento oblúk spája s branicou, je niekedy trojuholníkovitý polotieň, podmienený tukom nahromadeným medzi perikardom, pleurou a branicou.

Na srdcovom tieni sa určujú tieto rozmery:

1. *Distantia mediodextra* (M_d) je 4 – 4,5 cm.
2. *Distantia mediosinistra* (M_s), je 8 – 9 cm.
3. *Srdcová transverzála* (Tr) je súčet $M_d + M_s$; za patol. sa pokladá $Tr > 15$ cm.
4. *Wenckebachova diagonála* (D) je spojnica priesečníka M_d a M_s s okrajom srdcového tieňa.
5. *Rtg dĺžka srdca* (L_g , longitudo); je dĺžka spojnice od konca v. cava superior k srdcovému hrotu; skutočný hrot sa však často stráca v bránicovom tieni, podmienenom ľavým lalokom pečene.
6. *Šírka srdca* (L_t , latitudo) je najväčšia šírka srdcového tieňa, meraná kolmo na dĺžku srdca.
7. *Plošný obsah srdcového tieňa* (meraný na ortodiagrafii štvorcovaným papierom al. planimetrom) je obvykle 100 – 140 cm².

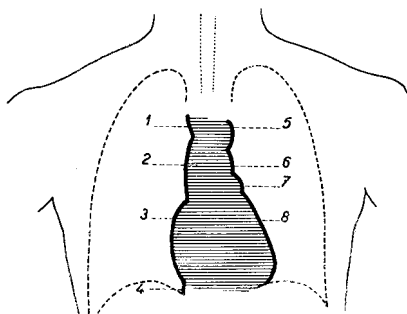


Keď sa zväčší objem srdca o 10 %, zväčší sa transverzála s. len o 3 – 4 mm. Keď sa zväčší objem srdca o 100 cm³, zväčší sa plošný obsah srdcového tieňa len o 15 cm².

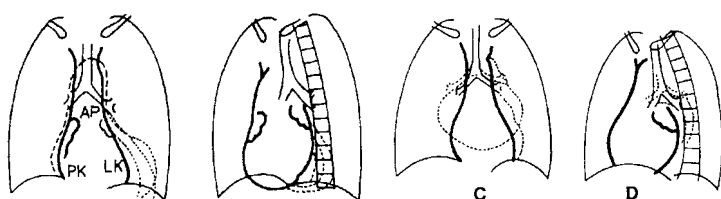
Rozmery srdca závisia od veku, pohlavia, hmotnosti tela a konštitúcie, ako aj od práce, kt. srdce vykonáva. Pri dlhotrvajúcej svalovej práci srdca hypertrofuje, a to viac ľavá ako pravá komora. V

stojacej polohe má s. zvislejšiu polohu, v ležiacej polohe skôr priečnu. Preto sa nezhodujú snímky zhotovené v rôznych polohách tela.

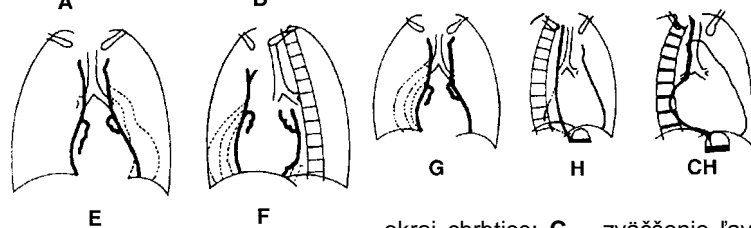
Obr. 1. Srdcový tieň v normálnom hrudníku (vľavo), v súdkovitom hrudníku (v strede) a v astenickom hrudníku (vpravo). **a** – sklon srdca; **Lg** – longitudo cordis; **Md** – distantia mediodextra; **Ms** – distantia mediosinistra



Obr. 2. Srdcový tieň pri posteroanteriórnej projekcii. 1 – v. brachiocephalica; 2 – v. cava superior; 3 – atrium dextrum; 4 – v. cava inferior; 5 – arcus aortae; 6 – a. pulmonalis; 7 – auricula sinistra; 8 – ventriculus sinister



A, B = zväčšenie LK; C, D = zväčšenie LP; E, F = zväčšenie PK; G, H, CH = zväčšenie PP



Obr. 3. Rtg prejavy zväčšenia srdcových oddielov. A – zväčšenie

ľavej komory predlžuje a zaokrúhľuje ľavú dolnú kontúru srdca (aortová konfigurácia); **B** – v ľavej prednej šikmej projekcii presahuje dolným oblúkom predný okraj chrbtice; **C** – zväčšenie ľavej predsene zvýrazňuje oblúček ľavej predsene a vyrovnáva ľavú kontúru srdca (mitrálna konfigurácia); jadrový tieň ľavej predsene sa pri veľkej dilatácii zúšťastňuje aj na zväčšení strednej časti pravej komory; **D** – v ľavej prednej šikmej projekcii presahuje stredným zadným oblúkom predný okraj chrbtice a v pravej prednej šikmej projekcii vytláča kontrastne naplnený pažerák (CH); **E** – zväčšenie pravej komory sa prejaví na zadoprednej snímke okupáciou prednej plochy srdca; hrotom sa vytáča doľava a zvýrazňuje strednú ľavú kontúru, pri značnom zväčšení sa premiestňuje doľava a utvára „mitrálnu konfiguráciu“; **F** – na ľavom prednom šikmom priemete sa dotýka sternu; **G** – zväčšenie pravej predsene vykleňuje dolnú kontúru pravého okraja srdcového tieňa; **H** – v pravej prednej šikmej projekcii vykleňuje spodnú časť zadného okraja srdca. Naplnený pažerák však ostáva v normálnej polohe, v protiklade so zväčšením ľavej predsene (**CH**)

Sklon srdca sa určuje uhlom, kt. pri frontálnej projekcii zvierá dĺžka srdca (Lg) s horizontálou. Je asi 45°. Pri menšom uhle sa hovorí o priečnej polohe, pri väčšom uhle o zvislej polohe. Os srdca na skiagrame však prebieha súčasne nielen šikmo, ale aj zozadu dopredu.

Zo zadoprednej al. predozadnej rtg snímky v sediacej polohe na posteli pomocou pojazdného rtg prístroja možno hodnotiť veľkosť srdca a vypočíta sa kardiopulmonálny index KTI:

$$KTI = \frac{\text{max. šírka srdcového tieňa}}{\text{max. vnútorná šírka hrudníka}}$$

kt. je normálne < 0,5, hraničné zväčšené srdce dosahuje KTI 0,51 – 0,59 a zreteľné zväčšené > 0,6.

Dg. citlivosť zväčšeného KTI pri patol. hemodynamike je 80 %, špecifickosť však len 40 %; časté sú klamné nálezy. Keď je KTI zväčšený, je hemodynamika patol. v 70 %, keď je malý, je hemodynamika normálna len v 25 %. Pri snímkach zhotovených v sediacej polohe a u obéznych lôže byť následkom vysokého stavu bránice tiež roztláčený, pri snímkovaní v bližšej vzdialenosti nastáva relat. zväčšenie tieňa, snímky nie sú synchronizované s čin-nosťou srdca (veľkosť srdca je daná objemom na konci diastoly).

Normálne veľké je zdravé srdce a choré nezlyhávajúce srdce s nízkou poddajnosťou. Nezväčšené *aortálne srdce* sa vyskytuje pri nezlyhávajúcej odporovej záťaži (hypertenzia, čistá aortová stenóza, hypertrofická kardiomyopatia, akút. ischemická choroba srdca s nízkou poddajnosťou komory) a srdce starších ľudí.

Rtg snímka srdca sa pokladá len za orientačné vyšetrenie. Od skiaskopie a snímkovania v šikmých a bočných projekciách sa vzhľadom na radiačnú záťaž upúšťa, aj keď prinášajú dôležité informácie.

Presnejšie informácie o objeme ĽK sa dajú získať *levoventrikulografiou*, kt. sa dá realizovať retrográdne prístupom z a. femoralis zavedením katétra do ĽK al. anterográdne pri transseptovej katerizácii zavedením cievky do ĽK z ĽP. V ostatnom čase ju nahradzujú väčšinou neinvazívne metódy (*echokardiografia*) a vykonáva sa len v nejasných prípadoch. Vstrekuje sa obvykle 30 – 50 ml kontrastnej látky rýchlosťou 10 – 15 ml/s a obraz sa zaznamenáva na kinofilm 35 mm frekvenciou min. 50 snímok/s. Často sa zobrazí aj aorta pri chorobách aorty al. aortové chlopne pri vrodených chybách. Zriedkavejšie sa vykonáva pravostranná ventriku-lografia.

Výhodnejšia je *digitálna subtrakčná angiografia* (DSA), kt. princíp spočíva v zhotovení natívnej snímky pri rovnakej polohe snímkovaného objektu sa zhotoví 2. snímka s kontrastnou náplňou. Preložením oboch obrazov presne cez seba vzniká 3. obraz, subtrahovaný, kde všetky štruktúry prítomné na prechádzajúcich snímkach sú potlačené a zreteľne vystúpi kontrastná náplň. Tento zložitý pochod sa uskutočňuje elektronicky a konečný subtrahovaný obraz sa sumuje v pamäti počítača.

Objem srdca sa merajú najčastejšie echokardiograficky al. rádionuklidovými metódami, zlatým štandardom však ostáva rtg-kontrastná ventrikulografia. Výsledky meraní nie sú identické. Rozdiely podmieňuje hodnotenie trabekulárnej vrstvy, kt. echokardiografia počítá k hrúbke steny, kým kontrastné metódy od rozmeru náplne komory.

Minútový vývrh srdca sa meria klasicky metódou podľa Ficka (1870) al. dilučnou metódou (termodilúciou al. farbivovou dilúciou), príp. ľavostrannou ventrikulografiou.

Pri **Fickovej metóde** treba poznať celkovú spotrebu O_2 /min a a-v kyslíkový rozdiel v rovna-kom čase:

$$MV \text{ (l min}^{-1}\text{)} = \frac{\text{spotreba } O_2 \text{ (ml min}^{-1}\text{)}}{a-v O_2 \text{ (ml min}^{-1}\text{)}} \quad \text{čiže} \quad \frac{\text{spotreba } O_2 \text{ (ml min}^{-1}\text{)}}{[s_aO_2(Hb) - s_vO_2(Hb)].1,34.Hb \text{ (g. l}^{-1}\text{)}}$$

Farbivová dilúcia je založená na Stewartovom-Hamiltonovom princípe (1897): známe množ-stvo indikátora so známou koncentráciou sa vstriečne do obehu a po jeho premiešaní (najlepšie srdcovou komorou) sa zisťuje jeho koncentrácia vo vzorkách odobratých z miesta ležiaceho distálne od miesta inj. Ako indikátor sa používa indocyanínová zeleň, kt. sa vstrekuje do a. pulmonalis s detekciou v systémovej artérii al. do hornej dutej žily s detekciou v a. pulmonalis. Na výpočet absol. hodnôt prietoku treba vykonať kalibráciu, pomocou nej sa získa kalibračná krivka, kt. plochu meriame. Prietok krvi sa vypočíta podľa vzorca:

$$Q = \frac{I_{pac}}{I_{cal}} \cdot \frac{A_{cal}}{A_{pac}} \cdot q$$

Q je prietok v ml min^{-1} , I_{pac} množstvo indikátora podaného do obehu, I_{cal} je množstvo indikátora použitého na kalibráciu, A_{pac} je plocha dilučnej krivky vyšetrovaného v mm^2 , A_{cal} plocha dilučnej krivky kalibrácie v mm^2 a q je nasávací rýchlosť čerpadla v ml min^{-1} .

Na rovnakom princípe ako farbivová dilúcia je založená \rightarrow **termodilúcia**.

Všetky 3 metódy sa dajú použiť, ak nie je prítomná skratová chyba, najjednoduchšia je termodilúcia. Na meranie **skratov a chlopňových regurgitácií** je vhodná farbivová dilúcia. Množstvo skratovej krvi sa vypočíta z rozdielu MV v pľúcnici a MV vo veľkom obehu. Jednoduchší je vzorec na získanie násobku pľúcneho prietoku vzhľadom na systémový prietok:

$$\frac{S_{art}O_2 - S_{VC}O_2}{S_{VP}O_2 - S_{AP}O_2}$$

AP je a. pulmonalis, VC je v. cava, VP v. pulmonalis.

Funkcia ľavej komory sa hodnotí určením ejekčnej frakcie (EF_{LK}) a diastolického tlaku na konci diastoly (EDP_{LK}).

Echokardiografia – je neinvazívna metóda, kt. prináša informácie o topografii jednotlivých srdcových oddielov, o pohybe srdcových stien (difúzných a segmentových abnormalitách) a chlopni, o prítomnosti patol. štruktúr (perikardový výpotok, vnútroštrkové útvary), čiastočne aj o zmenách charakteru tkanív (zhrubnutie a kalcifikácie chlopni, jazvy po infarkte); \rightarrow *ultrazvuk*.

Referenčné echokardiografické hodnoty

M-mode, 2-D

Rozmer ľavej komory na konci diastoly (Dd)	40 – 50 mm
Rozmer ľavej komory na konci systoly (Ds)	28 – 40 mm
Hrúbka zadnej steny ľavej komory (ZS)	4 – 12 mm
Hrúbka medzikomorovej priehradky (IVS)	7 – 12 mm
Rozmer ľavej predsieni (LP)	25 – 40 mm
Rozmer aorty (Ao)	22 – 40 mm
E-IVS*	0 – 5 mm
Frakčné skrátenie (FS)	0,25 – 0,42
pVcf**	1,4 – 2,2 s^{-1}
Ejekčná frakcia (EF)	0,55 – 0,7
Index objemu na konci diastoly (EDVI)	< 0,85 ml m^{-2}
Index objemu na konci systoly (ESVI)	< 40 ml m^{-2}

Dopplerova metóda

Vrcholová rýchlosť na mitrálnej chlopni	0,6 – 1,3 m s^{-1}
Vrcholová rýchlosť na aortovej chlopni	1,0 – 1,7 m s^{-1}
Plocha mitrálneho ústia	4 – 6 cm^2
Plocha aortálneho ústia	3 cm^2
Akcelerovaný čas na chlopni pľúcnice	> 100 ms

*E-IVS – vzdialenosť predného cípu mitrálnej chlopne od medzikomorovej priehradky; pVcf ** – vrcholová rýchlosť skrátenia obvodového vlákna

O funkcii ľavej komory nás informujú Dd, Ds, IVS, ZS, LP, Ao a vypočítané hodnoty, najmä FS a pVcf.

$$FS = \frac{Dd - Ds}{Dd} \cdot 100, \quad pVcf = \frac{S_1 + S_2}{Dd}$$

S_1 – sklon dotýčnice ku krivke systolického pohybu septa, S_2 – sklon dotýčnice ku krivke systolického pohybu zadnej steny.

Z merania spôsobom M-mode možno vypočítať aj objemové veličiny. Vychádzajú z priblíženia tvaru ľavej komory rozličným geometrickým modelom. Zákl. je kubická formula, podľa kt. je objem treťou mocninou ľavej komory v parasternálnej dlhej al. krátkej ose (D3). Najpoužívanejšia korekcia na dilatovanú ľavú komoru je *Teichholzova rovnica*:

$$V = \frac{7}{2,4 + D}$$

Presnejšia je aproximácia objemu z dvojrozmerného obrazu sa dá dosiahnuť podľa Dodgea metódou „*plocha–dĺžka*“ (angl. *area–length*) al. *Simpsonovou metódou* na podklade malých rezov, kolmých na dlhú os komory (súčtu vrstiev v celej dĺžke ľavej komory). Z obrysov plôch na zastavenom zázname na obrazovke skonštruje počítač objem ako predpokladaný valec. V praxi sa pre prácnosť týchto výpočtov hodnotí len odhadom ejekčná frakcia z bežiaceho dvojrozmerného obrazu.

Okrem hodnotenia globálnej funkcie má veľký význam hodnotenie *segmentovej kinetiky* ľavej komory. Používa sa subjektívne hodnotenie bežiaceho obrazu opisom al. určením skóra získaného vyhodnotením rozsahu a závažnosti abnormalít v jednotlivých oblastiach (obr. 11), príp. počítačovou segmentovú analýzou, kt. vychádza z obkreslenia záznamu na obrazovke.

Dopplerovské merania umožňujú výpočet pulzového objemu, tlakového gradientu a plochy ústí.

Na výpočet *tlakového gradientu* sa používa zjednodušená Bernouillioho rovnica:

$$P_1 - P_2 = 4 \cdot V^2$$

P_1, P_2 – tlaky v miestach, medzi kt. sa vyšetruje gradient, V – rýchlosť nameraná pri dopplerovskom vyšetrení.

Stanovenie tlakového gradientu sa používa na vyjadrenie závažnosti stenóz, ale aj na odhad systolického tlaku v pravej komore, pri pľúcnej hypertenzii z dopplerovskej krivky trikuspidovej regurgitácie:

$$P_{PK} = 4 \cdot V^2 + P_{PP}$$

P_{PP} je stredný TK v pravej predsieni, kt. sa klin. odhaduje, takže k tlakovému gradientu sa pripočíta 5 – 10 mm Hg.

Hmotnosť ľavej komory sa vypočíta z výsledkov meraní M-modu, a to najčastejšie podľa vzorca:

$$\text{hmotnosť} = 1,05 \cdot [(Dd + IVS + ZS)^3 - Dd^3]$$

1,05 je koeficient hmotnosti myokardu. Presnejší odhad sa získa 2-D vyšetrením.

Najpresnejším vyjadrením stenózy je plocha ústí. Pri *mitrálnej stenóze* sa používa metóda tlakového polčasu:

$$MVA = \frac{220}{TP_{1/2}}$$

kde MVA – plocha mitrálneho ústia, $TP_{1/2}$ – čas od vrcholového tlakového gradientu k jeho poklesu na 1/2, čo sa vypočíta zo záznamu dopplerovskej krivky na mitrálnom ústí ručne al. počítačom.

Na výpočet plochy aortového ústia je najvhodnejšia rovnica kontinuity:

$$VA = \frac{AL_{VOT} \cdot VTIL_{VOT}}{\quad}$$

VTI_{AS}

kde VA – plocha stenotického ústia, AL_{VOT} a $VTI_{L_{VOT}}$ – plocha prierezu výtokového traktu (z 2-D) a integrál plochy dopplerovskej krivky tu snímanej, VTI_{AS} – integrál plochy dopplerovskej krivky na vrchole stenotickej trysky.

CT – hrudník sa skenuje sériou rtg snímok v priečných rezoch. Obraz je sumáciou niekoľkých cyklov a znázorňuje srdce v diastole al. je skenovanie dynamické, spriahnuté s EKG, takže sa získavajú ostré obrazy jednotlivých fáz srdcového cyklu (cine-CT). Umožňuje odlíšiť perikard, kalcifikácie v perikarde, perikardový výpotok, tuk, ischémiu, koronárne kalcifikácie, priechodnosť by-passov. Použitím kontrastnej látky sa znázornia srdcové dutiny, ich tvar (aneuryzma) i defekty v náplni (vnútrošrdcové tromby, nádory), hrúbka myokardu, veľké cievy (najmä abnormality aortového oblúka, disekcie). Proti echokardiografii je nevýhodou nevyhnutnosť prevozu pacienta na rtg pracovisko, zaťažuje žiarením a použitím kontrastnej látky.

Rádionuklidová ventrikulografia – znázorňuje funkciu ľavej komory na základe impulzov vychádzajúcich z izotopového indikátora, kt. počet je úmerný objemu krvi vo vyšetrovanom srdcovom oddieli. Meria EF ľavej i pravej komory, regionálnu EF, srdcový vývrh, objemy na konci systoly a diastoly, poruchy komorovej kinetiky, chlopňové regurgitácie a vnútrošrdcové skraty (metódou prvej pasáže), v pokoji i pri záťaži.

Metóda prvej pasáže – angl. first pass technique, zobrazuje dutiny srdca 30 s pri prvom jednorazovom prechode rádionuklidu ^{99m}Tc v systole a diastole (väzba na signál EKG) v pokoji al. pri vrcholovej záťaži. Pri jednej inj. možno merať len jeden parameter (napr. globálnu EF).

Metóda rovnovážnej rádionuklidovej ventrikulografie – angl. gated equilibrium cardiac blood pool imaging, umožňuje opakované merania, lebo rádioizotopovým markerom je ^{99m}Tc viazané na erytrocyty al. albumín. Zhotovuje sa rádionuklidový kinematokardiografický záznam (angl. multiple gating, MUGA). Sekvenčné obrazy umožňujú monitorovanie funkcie srdca napr. pri farm. pokusoch, zaťažovaní ap. Ťažšie sa odlišuje pozadie.

Rádionuklidové zobrazenie myokardu – na scintigrafické zobrazenie infarktového ložiska sa používa ^{99m}Tc pyrofosfát. Polovica podaného množstva sa viaže na fosfát vápnika v kostiach. Irreverzibilne poškodený myokard obsahuje zvýšené množstvo vápnika, preto viaže pyrofosfát (technika horúcich ložísk – „hot spot“), najskôr 24 h po vzniku nekrózy, najviac 7 – 10 d s max. 2. – 3. d. Možno určiť lokalizáciu a veľkosť infarktu i jeho rozšírenie stenou myokardu. Trvale pozit. ložiská svedčia o zlej prognóze. Metóda je indikovaná pri infarktoch starých niekoľko d, pri chron. deformovanom EKG al. nešpecifických zmenách EKG, pri nejasných hodnotách indikátorových enzýmov ap. Pri nestabilnej a výnimočne aj pri stabilnej angina pectoris sa zisťujú roztrúsené malé ložiská. Používajú sa aj monoklonové protilátky proti myozínu označené ^{111}In .

Perfúzna scintigrafia myokardu pomocou ^{201}Tl – tálium má podobnú kinetiku ako draslík, rýchle preniká do buniek a distribuuje sa úmerne perfúzií. V zdravých bunkách sa vychytáva až 85 % podaného množstva pri každom prechode a pri telesnom zaťažení sa extrakcia včas zvyšuje. Súčasne sa pomaly vyplavuje (wash-out). Ischemický myokard akumuluje rádiofarmakum pomaly, slabo a s min. vyplavovaním. Pri regionálnom obmedzení perfúzie ukáže zobrazenie po záťaži neprekrvené ložiská (technika studených ložísk – „cold spot“). Za 3 – 5 h sa znázorní pokojový stav, lebo nastala redistribúcia rádiofarmaka. Keď defekt vymizne, išlo o prechodnú reverzibilnú ischémiu, keď defekt pretrvva, o nekrózu, jazvu al. hibernujúci myokard. Ten sa objasní pomocou reinjekcie rádiofarmaka, kt. zvýšenou ponukou a nízkou elimináciou životaschopné hyperperfundované ložisko prekryje. Obvykle sa registruje 2-rozmerný obraz z 3 – 4 pohľadov (predný, zadný, bočný). Ťažko sa hodnotia defekty v oblasti hrotu. Súčasne vidíme tvar a hrúbku steny ľavej komory. Normálna pravá komora sa zle znázorňuje, dobre sa znázorňuje pri hypertrofii. Dg. citlivosť je nižšia ako pri jednotepnovom postihnutí, špecifickosť presahuje 90 %.

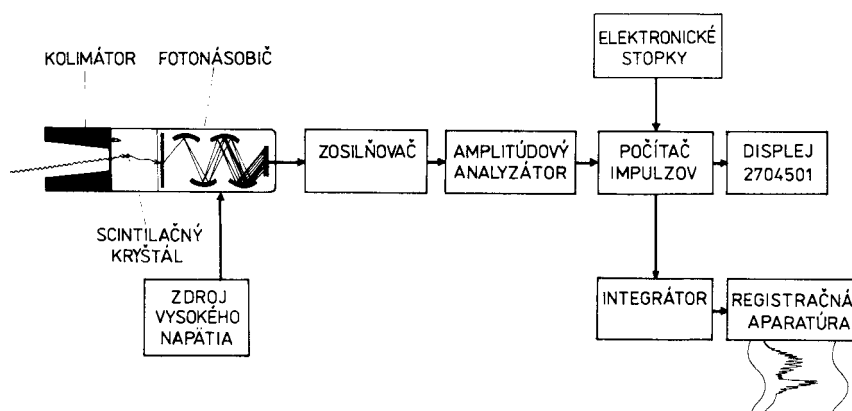
SPECT – (angl. single photon emission computed tomography jednofotónová emisná počítačová tomografia) umožňuje pomocou počítača tomografické znázornenie v 3 rovinách. Sumarizácia od apexu k báze ľavej komory utvára obraz vydutej šošovky („byvolie oko“) a podáva kvantifikujúca prehľadnú informácie. Táto metóda zvyšuje senzitivitu aj pri jednotepevnom postihnutí.

PEP sa používa na metabolické štúdie myokardu pomocou rôznych indikátorov označených rádionuklidmi, kt. vysielajú z pozitronu 2 fotóny v opačných smeroch. Napr. Krebsov cyklus sa znázorní pomocou ^{11}C -acetátu, metabolizmus karboxylových kys. ^{11}C -palmitátu, utilizácia glukózy [^{18}F]-2-fluór-2-deoxyglukózou. Fluórovaná glukóza sa hromadí v ischemickom, avšak prežívajúcom myokarde a označuje hibernujúcu oblasť. Používa sa len na výskumné účely, zariadenie je veľmi drahé.

NMR sa používa na anat. znázornenie al. metabolické štúdie Používajú sa najmä nukleóny vodíka (protóny). Metóda je nákladná, avšak neinvazívna, nezaťažuje pacienta žiarením ani kontrastnou látkou. Pri použití tomografického trojrozmerného znázornenia je možná séria projekcií. Má vysokú rozlišovaciu schopnosť. Umožňuje hodnotenie objemov srdca, vzájomného postavenia komôr a veľkých ciev, myokardu a niekt. chorôb srdca (ischémia, dysplázia komôr, vrodené srdcové chyby ap.). Nemožno ju použiť u pacientov s kardiostimulátorom, kovovými chlopňami, sponami a kovovými kĺbmi.

Scintigrafia – gamagrafia, je zobrazovacia metóda, pri kt. sa do organizmu vpravuje rádioizotop emitujúci žiarenie γ , kt. hromadenie v orgánoch sa graficky zaznamenáva. Scintilačný detektor sa skladá z kolimátora, scintilačného kryštálu a fotonásobiča, ku kt. je pripojené elektronické zariadenie. Olovený kolimátor vymedzuje zorné pole detektora pre sledovaný orgán a absorbuje nežiaduce fotóny z okolia. Fotón žiarenia γ dopadne na scintilačný kryštál, pričom sa v ňom absorbuje. Interakciou s jeho atómami vzniká luminiscenčný fotón (viditeľné svetlo – záblesk). Pri dopade na fotokatódu fotonásobiča sa uvoľní fotoelektrón, kt. sa znásobuje elektrostatickým poľom medzi dynódami zosilňovacieho systému, takže na výstupe (anóde) vzniká nábojový impulz, kt. amplitúda je úmerná energii fotónu absorbovaného v scintilačnom kryštáli. Impulzy, kt. prichádzajú z výstupu detektora, sa v zosilňovači zosilnia a vhodne tvarujú. Amplitúdový analyzátor umožňuje výber hornej a dolnej hranice (amplitúdy) registrovaných impulzov nastavením tzv. okienka analyzátoru na tú časť spektra žiarenia γ , kt. zodpovedá energii meraného rádionuklidu. To umožňuje potlačiť impulzy z okolia a impulzy vznikajúce pri Comptonovom rozptyle. Počítač impulzov umožňuje vyjadriť počet impulzov pomocou displeja. Meria sa počet impulzov za čas. Na hodnotenie zmien aktivity sa pri dynamických metódach používa integrátor, kt. meria počet impulzov za časovú jednotku – početnosť impulzov. Trvanie vyšetrenia (t) sa tak rozdelí na veľké množstvo

meraní Δt). Registračná aparátúra zaznamenáva zmeny početnosti počas vyšetrenia vo forme krivky, a tak umožňuje hodnotiť dynamické procesy.



Obr. 4. Schéma zapojenia scintilačného detektora

Existujú aj **miniaturne kadmiun-telúrové** (CdTe) scintilačné detektory (2 × 1,3 cm), v kt. nie je potrebný fotonásobič. Jednosondový scintilačný detektor sa používa zriedka. Zdokonalený jednosondový detektor, kt. sa používa pri rádionuklidovej ventrikulografii, sa nazýva rádionuklidový

stetoskop. Umožňuje hodnotiť objemové krivky ľavej komory srdeca cyklus po cykle (pri použití gamakamery je potrebná sumácia niekoľko stoviek cyklov).

Scintigrafia kostnej drene – ako rádionuklidy sa v závislosti od cieľových buniek používajú: **1.** na zobrazenie RES koloidná síra a nanokoloid, t. j. mikroagregovaný ľudský sérový albumín al. koloidný sulfid antimónny, označené ^{99m}Tc ; **2.** na zobrazenie erytropoézy ^{99m}Tc -HMPAO-WBC a ^{52}Fe citrát; **3.** na zobrazenie myelopoézy al. granulopoézy nešpecifické protilátky označené ^{99m}Tc ; **4.** v nejasných prípadoch ^{111}In chlorid (viaže sa na transferín).

Scintigrafia kostry – zobrazuje distribúciu radioaktívneho markera (^{80}Sr) v kostre v plošnom (planárnom, dvojrozmernom) a/al. tomografickom (trojrozmernom) obraze. Celotelová scinti-grafia poskytuje plošné zobrazenie kostry vrátane prednej a zadnej snímky osovej i apendikulárnej kostry. Cielená scintigrafia kostry zobrazuje len niekt. jej oblasti. Kostná jednofotónová emisná CT (SPECT) umožňuje tomografické snímkovanie niekt. časti kostry. Multifázická scintigrafia kostí pozostáva zo zobrazenia krvného prúdu, bezprostredných a neskorých snímok. Snímky krvného prúdu pozostávajú z dynamického sledu plošných obrazov oblastí najväčšieho záujmu po inj. markera. Bezprostredné snímky (krvný pool) predstavuje jedna al. viaceré statické plošné snímky vyšetrovanej oblasti, získané 10 min po inj. markera. Neskoré snímky zobrazujú len určité oblasti al. celé telo, môžu byť plošné al. celotelové, získavajú sa 2 až 5, príp. 24 h po inj. markera.

Indikácie scintigrafie kostry: **1.** neoplastické choroby; **2.** okultná zlomenina; **3.** osteomyelitída; **4.** avaskulárna nekróza; **5.** artritídy; **6.** reflexná sympatiková dystrofia; **7.** infarkty kostí; **8.** vitalita kostného štetu; **9.** bolesti kostí nejasného pôvodu; **10.** distribúcia osteoblastickej aktivity pred th. ^{80}Sr .

Scintigrafia pečene – je indikovaná pri dg. nádorov a i. ložiskových chorobách pečene. Pri hemangiómoch sa používajú erytrocyty označené ^{99m}Tc . Pri skorých meraniach sa pozoruje znížená aktivita, pri neskorých meraniach (1 – 2 h) zvýšená aktivita. Možno diferencovať ložiská s $\text{Ø} > 3$ cm. Pri fokálnej nodulárnej hyperplázii a adenómoch pečene sa používa koloidná síra označená ^{99m}Tc . Pri metastázach nádorov do pečene nie je scintigrafia pečene indikovaná. Pri incidentalómoch je indikovaná len na potvrdenie hemangiómu. Pri cholecystitíde sa pri s (HIDA) žlčník nezobrazí.

Na hodnotenie funkčnej rezervy pečene sa používa scintigrafia pomocou komplexu kys. dietyléntriamín-pentaoctová-galaktozyl-ľudský sériový albumín označený ^{99m}Tc (^{99m}Tc -GSA) a sken pomocou iminodiacetátu (HIDA).

Scintigrafia pľúc – je indikovaná pri hodnotení zmien v interstíciu, napr. pri fibrózy pľúc (gamagrafia pomocou ^{67}Ga) a perfúzie, napr. pri embólii pľúcnice. Perfúzna scintigrafia sa má vykonať do 3 d, a to v 4 projekciách. Je síce citlivá, ale málo špecifická: negat. sken nevylučuje embóliu pľúcnice, pozit. sken ju potvrdzuje len pri segmentových a konkrávných defektoch a pri negat. rtg, kt. nahradzuje ventilačný sken. Dg. validita perfúznej scintigrafie pri nesegmentových a difúzných výpadoch a pri infiltrácii na rtg je malá.

Scintigrafia prištítnych žliaz – je po USG významná lokalizačná metóda s vysokou citlivosťou v prípade cervikálnej lokalizácie žľazy. Neodlíši intratyreoidálne lézie od paratyreoidálnych a nízku citlivosť má pri intratorakálnej lokalizácii žľazy. Jej výhodou je schopnosť odlíšiť lymfatickú uzlinu a žľazu, čo je neumožňujú ostatné zobrazovacie metódy (USG, CT a MR).

Scintigrafia srdca – umožňuje zobrazenie infarktového ložiska a detekciu regionálneho deficitu perfúzie myokardu. Na zobrazenie infarktového ložiska sa používa ^{99m}Tc pyrofosfát. Asi 50 z podaného indikátora sa viaže na fosfát vápnika v kostiach. Ireverzibilne poškodený myokard obsahuje zvýšené množstvo vápnika, preto tiež viaže značený pyrofosfát (tzv. hot spot technika), najskôr za 24 h po vzniku nekrózy počas 7 – 10 d s max. 2. – 3. d. Možno hodnotiť uloženie, veľkosť infarktu a jeho rozšírenie stenou myokardu Trvale pozit. ložiská poukazujú na zlú prognózu.

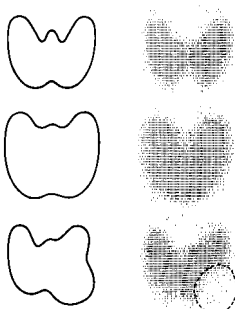
Scintigrafia je indikovaná pri koronárnych príhodách trvajúcich niekoľko d, pri chron. deformovanom al. nešpecificky zmenenom EKG, nejasných výsledkoch indikátorových enzýmov ap. Pri nestabilnej a výnimočne pri stabilnej angina pectoris sa niekedy zisťujú roztrúsené malé ložiská. Na špecializovaných pracoviskách sa používajú monoklonové protilátky proti myozínu označené ^{111}In .

Pri *perfúznej scintigrafii myokardu* sa používa ^{201}Tl , kt. má podobnú kinetiku ako draslík. Rýchle preniká do buniek a distribuuje sa úmerne prekrveniu. V zdravých bunkách myokardu sa vychytáva 85 % ponuky pri každom priechode a pri telesnom zaťažení sa extrakcia zvyšuje. Súčasne nastáva pomalé vyplavovanie (wash-out). Ischemický myokard akumuluje rádiofarmakum pomaly, slabo a s min vyplavovaním. Pri regionálnom obmedzení perfúzie sa ihneď po zaťažení znázornia neprekrvené ložiská (tzv. cold spot technika). Keď defekt vymizne, ide o prechodnú reverzibilnú ischémiu; keď defekt pretrváva, ide o nekrózu, jazvu al. hibernujúci myokard: ten sa objasní pomocou reinjekcie rádiofarmaka, kt. zvýšenú ponuku a nízku elimináciu životaschopné hypoperfundované ložisko zakryje. Obvykle sa registruje dvojrozmerný obraz z 3 – 4 pohľadov (predný, zadný a bočný). Ťažko sa hodnotia defekty v oblasti hrotu. Súčasne sa zobrazí tvar a hrúbka steny ľavej komory. Normálna pravá komora sa zle znázorňuje, dobre sa zobrazí pri hypertrofii. Citlivosť metódy je nižšia pri postihnutí jednej artérie, špecifickosť je > 80 %, ako $^{99\text{m}}\text{Tc}$. Vyšetruje sa v pokoji a po záťaži, príp. po farmakologicky vyvolanej vazodilatácii. Nevýhodou scintigrafie je nemožnosť stanoviť absol. hodnotu regionálneho prietoku krvi myokardom.

Vyšetrenie pozostáva zo štandardného záťažového testu s kontinuálnym monitorovaním EKG a TK. Na vrchole záťaže sa podá i. v. ^{201}Tl . Dobre perfundované oblasti myokardu vychytávajú tálium dobre, kým ischemické oblasti vykazujú tesne po záťaži defekty, kt. možno zobrazit' gamakamerou aj 2 – 4 h po záťaži: ak vymiznú, išlo o relat. ischemické, ale ešte vitálne oblasti, ak pretrvávajú, ide o nekrózu.

Scintigrafia sympatikoadrenálneho systému – je indikovaná v prípade neúspechu USG, CT a MR, ako aj pred plánovanou chir. abláciou nádoru. Umožňuje po jednom podaní rádiofarmaka zobrazit' celé telo. Môže zahycitiť aj malé feochromocytómy, viacnásobné aj ektopické, ako aj metastázy.

Scintigrafia štítnej žľazy – je indikovaná pri podozrení na novorodeneckú hypotyreózu, je rozhodujúce pri toxicknej jednouzlovej a viacuzlovej strume, pretože môže odhaliť „horúci“ a „studený“ uzol. Je prínosom aj v dfg. ostatných príčin hypotyreózy. Pri eufunkčnej strume nie je rutinne indikovaná, len ak sa pri USG vyšetrení zistia uzly. Scintigraficky zistený studený uzol je indikáciou na dg. punkciu. Pri nádoroch štítnej žľazy je scintigrafia indikovaná na zistenie metabolickej aktivity uzla. Negat. scintigrafia však nevylučuje karcinóm. Studený uzol je vždy podozrivejší z malignity ako teplý, aj keď > 1/2 studených uzlov je benígna. Pri tyreoiditíde nie je scintigrafia rutinne indikovaná. Môže však priniesť informácie o funkcii štítnej žľazy, čo je dôležité pre dg. tichej tyreotoxickéj (popôrodnej) tyreoiditíde. Môže tiež poskytnúť typický obraz pri subakút. de Quervainovej a chron. lymfoidnej tyreoiditíde.



Obr. 5. Scintigrafia štítnej žľazy. Hore – normálna štítna žľaza; v strede – difúzna struma; dole – horúci uzol v strume

Jadrová magnetická rezonancia – angl. *nuclear magnetic resonance*, NMR, je fyz. metóda, kt. princípom je aktivovanie at. jadier meraného objektu silnými magnetickými poliami. NMR je jav, kt. vzniká pôsobením striedavého magnetického poľa na atómové jadro. NMR je metóda, pri kt. sa aplikuje vonkajšie magnetické pole jadier atómov s magnetickým momentom na rozt. v konštantnom

rádiofrekvenčnom poli s cieľom určiť štruktúru org. látok. Tento princíp sa využíva aj ako zobrazovacia metóda (angl. magnetic resonance imaging, MRI).

Rezonančné vlastnosti atómových jadier objavil Purcell a Bloch (1946), za čo im bola udelená r. 1952 Nobelova cena za fyziku. NMR sa odvtedy využíva najmä v oblasti chem. analýzy na stanovenie štruktúry org. zlúč. V med. sa NMR začala používať začiatkom 70. r. min. stor., keď Damadian zistil rozdiely normálneho a nádorového tkaniva a Lauterbur demonštroval možnosť využitia NMR pri tvorbe obrazu, čím položil základy NMR tomografie.

Atómové jadrá s nepárnym at. číslom majú otáčavý moment, spin, elektricky nabitých súčastí protónov – s ľubovoľne prebiehajúcimi osami. V silnom magnetickom poli sa však usporiadajú tak, že osi rotácie (s rovnakou frekvenciou) prebiehajú paralelne so smerom magnetického poľa. Privedením vysokofrekvenčného impulzu z meranej cievky obklopujúcej meraný objekt sa osi protónov vychýlia z rovnovážnej polohy a nastane krúživý pohyb voľnej osi otáčania okolo smeru vonkajšieho m. poľa, akoby po plášti kužela, čo nazývame precesia (úmerná intenzite magnetického poľa). Túto možno vyvolať iba signálom s rezonančnou frekvenciou (excitačnou energiou). Po vypnutí vysokofrekvenčného impulzu môžeme registrovať v meracej cievke rezonančný signál, ktorého amplitúda (absorbčný vrchol) je úmerná počtu rezonujúcich jadier.

Čas trvania precesie sa nazýva *relaxačný čas*. Delí sa na T_2 – *spin – spin relaxačný čas*, a T_1 , *spin – mriežka relaxácia*, kde $T_2 < T_1$. Relaxačný čas, frekvencia a amplitúda signálu NMR charakterizujú skúmanú látku. NMR sa uplatňuje pri štúdiu vlastností atómových jadier a štúdiu molekulovej štruktúry látok. Pri zobrazovaní vnútorných štruktúr ľudského organizmu sa presná lokalizácia meranej oblasti dosiahne gradientom vonkajšieho magnetického poľa; → *zobrazovacie metódy*.

V súčasnosti sa NMR v med. využíva v dvoch oblastiach: **1.** NMR tomografia využíva NMR na tvorbu rezových obrazov ľudského tela podobne ako CT na dg. účely; **2.** NMR spektrometria využíva magnetické vlastnosti jadier niekt. atómov na získanie informácií o chem. zložení a metabolizme buniek, tkanív a celých orgánov in vivo al. in vitro.

Fyzikálny princíp jadrovej magnetickej rezonancie – jadrá atómov sa skladajú z definovaného počtu protónov a neutrónov. Tieto elementárne častice rotujú okolo vlastnej osi, čím získavajú vlastný magnetický moment. Magnetické momenty majú jadrá atómov, kt. nemajú párný počet protónov a zároveň neutrónov, t. j. atómov s nepárnymi nukleonovými (atómovým al. hmotnostným) číslami, napr. vodík ^1H , uhlík ^{12}C , fosfor ^{31}P , dusík ^{14}N a ^{15}N , síra ^{33}S atď. Jadrá takýchto atómov si možno predstaviť ako rotujúce magnetické gule, resp. elipsoidy. Ich magnetické vlastnosti sa dajú opísať kvantovomechanickým fenoménom, tzv. jadrovým spinom I . Prakticky najdôležitejším prípadom je $I = 1/2$, keď jadro (napr. vodíka) ako guľa rotuje so symetricky rozloženým nábojom.

Podmienkou vzniku magnetickej rezonancie teda je, aby mala častica magnetický moment, kt. nositeľom je jadrový spin. Ak sa jadrá uložia do silného magnetického poľa B_0 , ich rotačná os je rovnobežná so smerom magnetického poľa a môžu rotovať v smere poľa (ide o spinový stav α) a proti smeru poľa (spinový stav β), pričom obidva stavy majú rozdielnú energiu.

Jadro s jadrovým magnetickým momentom, koná účinkom vonkajšieho magnetického poľa *precesný pohyb*. Pôsobením ďalšieho slabého striedavého magnetického poľa za rovnakých podmienok ako pri elektrónovej paramagnetickej rezonancii jadro absorbuje energiu poľa, pričom maximum rezonovania obidvoch frekvencií vzniká vtedy, keď sa frekvencia poľa rovná Larmorovej frekvencii precesného pohybu jadra.

V kombinácii statických magnetických polí a excitačného oscilujúceho poľa niekt. atómové jadrá vyžarujú energiu, kt. možno detegovať vo forme elekt. signálu, tzv. signál indukovaný v dôsledku prechodu jadier excitovaných budiacim rádiofrekvenčným (RF) pulzom do pôvodného stavu (angl. free induction decay, FID). RF pulz je krátkodobý budiaci signál s frekvenciou v rádiofrekvenčnom

pásme, t. j. medzi zvukovou a infračervenou časťou spektra. Takto získanú informáciu charakterizujú 4 parametre: hustota jadier, relaxačné časy T_1 a T_2 a chem. posuv. Obraz hustoty vodíkových jadier zodpovedá zhruba anat. rezu.

T_1 je tzv. *pozdlžny relaxačný čas* („spin-lattice“). Je to časová konštanta prechodu jadra z vybudeneho do pôvodného stavu, t. j. čas, kt. potrebuje jadro excitované RF pulzom na opätný prechod do pôvodného stavu. Na obraze distribúcie T_1 sa zobrazujú s dobrým kontrastom nádorové tkanivá. Podobne sa však zobrazujú aj abscesy a hematómy.

T_2 je tzv. *priečny relaxačný čas* („spin-spin“). Je to časová konštanta, s kt. dosahujú jadrá vzájomný rovnovážny stav, t. j. čas, kt. potrebujú jadrá excitované RF pulzom na dosiahnutie vzájomnej rovnováhy pôvodného stavu.

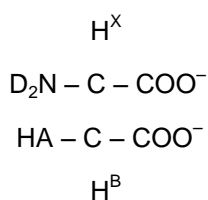
Chem. posuv je posuv Lamorovej frekvencie jadra v dôsledku chem. väzieb s okolitými atómami. Je to veličina meraná NMR spektroskopiou a odrážajúca biochem. vlastnosti. Lamorová frekvencia je rezonančná frekvencia jadier daného prvku pri danej intenzite jednosmerného magnetického poľa. V praxi signál FID neosciluje totiž na jedinej frekvencii, ale je skreslený prítomnosťou ďalších trocha odlišných frekvencií. Tento jav je dôsledkom lokálnej zmeny intenzity magnetického poľa vyvolanej okolitými atómami. Frekvencie a amplitúdy jednotlivých zložiek získame Fourierovou transformáciou FID signálu indukovaného v snímačej cievke.

NMR sa využíva na meranie spektier NMR fosforu ^{31}P s cieľom analyzovať metabolizmus tkanív (NMR spektrometria) a na zobrazenie hustoty jadier vodíka ^1H (protónov) a relaxačných časov (T_1 , T_2) v ľubovoľnej zvolenej rovine (NMR tomografia).

NMR spektrometria

NMR spektrá sa môžu merať v rozt., ako aj v tuhých látkach. Vzorka sa nachádza v sklenej kyvete s \varnothing 0,2 – 2 cm. Výška stĺpca v kyvete je 1 – 5 cm. Rozpúšťadlo nemá obsahovať skupiny, kt. poskytujú signály prekrývajúce sa so signálmi študovanej látky. V ^1H -NMR spektroskopii sa preto používajú deutériové rozpúšťadlá.

Príkladom ^1H -NMR spektra s vysokým rozlíšením je spektrum protónov H^{A} , H^{B} a H^{X} kys. D,L-asparágovej rozpustenej v D_2O pri pD 13 (pD je ekvivalent pH pre D_2O). V týchto podmienkach je aminokyselina v ionizovanej forme a vodíky na atóme dusíka sú substituované deuterónmi (obr. 6).



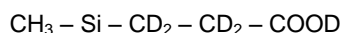
Obr. 6. Aminokyselina v ionizovanej forme, vodíky na dusíku sú substituované deuterónmi

Protóny H^{A} , H^{B} a H^{X} sú v molekule chem. neekvivalentné, preto sú ich signály na spektre oddelené. Prístroj pracoval na konštantnej intenzite magnetického poľa H , pri kt. sa pozoruje signál voľného protónu pri frekvencii $\nu_0 = 80$ MHz. Signály protónov H^{A} , H^{B} a H^{X} sa nachádzali na spektre v rozpätí frekvencie $\Delta\nu = 50 - 200$ Hz. Na charakterizáciu polohy signálov na spektre sa používa bezrozmerná veličina, tzv. chem. posuv δ , kt. je určená vzťahom

$$\delta = \frac{\nu - \nu_{\text{št}}}{\nu_0} \cdot 10^6$$

kde ν je frekvencia, pri kt. mení orientáciu študovaný protón, $\nu_0 = 80$ MHz (voľný protón) a $\nu_{\text{št}}$ je frekvencia rádiofrekvenčného poľa, pri kt. menia orientáciu protóny štandardnej látky pridávanej do

vzorky priamo v rozt. al. v zatavenej kapiláre. Pre vodné rozt. je vhodná kys. 3-(trimetylsilyl)-propiónová, kt. je okrem metylových skupín deuterovaná (obr. 7).



Obr. 7. Kys. (trimetylsilyl)-propiónová

NMR spektroskopia sa používa v biochémií a med. najmä pri štúdiu metabolizmu vitálnych tkanív a organizmov. Limitujúcim faktorom je pomerne nízka citlivosť a rozlišovacia schopnosť.

Hlavné oblasti využitia NMR spektroskopie: **1.** štúdium bunkových membrán; **2.** sledovanie kinetiky enzýmových reakcií; **3.** štúdium bioenergetiky buniek sledovaním metabolitov obsahujúcich fosfor; **4.** stanovenie intracelulárneho pH; **5.** stanovenie koncentrácie niekt. iónov (Na^+ , K^+ , Mg^{2+} a i.); **6.** sledovanie vplyvu liečiv na metabolizmus; **7.** hodnotenie funkčného stavu orgánu pred transplantáciou; **8.** štúdium nádorov a ich th.

Jadrá vodíka výlučne využíva NMR tomografia (\rightarrow tomografia).

Využitie NMR v neurológii – NMR sa široko využíva na zobrazenie štruktúr CNS. Výhodou NMR v porovnaní s CT je možnosť rozlíšiť bielu a sivú hmotu (sivá hmotná obsahuje viac H vo forme vody, biela hmotá vo forme tuku a makromolekúl), lepšie znázornenie talamu, bazálnych ganglií a komorového systému, niekt. štruktúr v zadnej jame a v mieche. Na NMR hlavy sa dajú napr. rozpoznať n. II, nosová dutina, nosové priehradky, sinus rectus, likvorový subarachnoidový priestor, kožu hlavy, retrobulbárny tuk, sklovec, mäkké podnebie, hypofýzu, závitý mozgový kôry, atrofiu a jej lokalizáciu, nádory mozgu, edém mozgu atď. Dá sa využiť aj na detekciu aterosklerotických plátov na veľkých cievach, demyelinizačných ložísk v mieche pri sclerosis multiplex atď. Veľkou výhodou NMR je práca bez ionizujúceho žiarenia.

NMR spektroskopia umožňuje získať spektrum rozličných metabolitov a liekov v mozgu a mieche.

Elektrónová paramagnetická rezonancia (EPR)

EPR (angl. electrone spin resonance, ESR) sa pozoruje pri atónoch a molekulách s nepárnym počtom elektrónov (pri iónoch prechodných kovov a voľných radikáloch). Spektrá EPR sa môžu merať v kvapalnom aj tuhom stave. Meranie biol. materiálov s obsahom vody je však pomerne zložité pri teplotách $> 0^\circ\text{C}$, a to následkom veľkej dielektrickej absorpcie vody. Preto sa vzorky merajú v tenkých kapilárach s vnútorným $\varnothing < 1$ mm, plochých kyvetách, príp. štandardných kyvetách s $\varnothing 3 - 4$ mm, a to v zmrazenom stave. Objem vzorky s obsahom vody je zvyčajne 20 ml, po zmrazení až 200 ml.

Biol. materiál obsahuje paramagnetické častice priamo (napr. kovové ióny). Paramagnetické častice v ňom (voľné radikály) môžu vznikáť pri metabolických procesoch (biol. oxidácie a redukcie) al. pri ožiarení, príp. sa k nemu môžu pridávať tieto častice ako sondy (napr. stabilné voľné radikály nitroxylvého typu) na štúdium jeho vlastností. EPR sa využíva najmä na štúdium metaloenzýmov, nukleových kys., bielkovín, membrán, procesov prebiehajúcich pri fotosyntéze, respirácii v mitochondriách ap.

Spektroskopia EPR sa v med. využíva podobne ako NMR vo výskume. V príprave na vyšetrenie NMR je dôležitá anamnéza a psychická príprava. Zníži sa tak počet neúspešných vyšetrení u klaustrofobických pacientov a vylúčia sa pacienti s absol. kontraindikáciami (pacemaker, feromagnetické materiály ako svorky, chlopne, protézy ap.). Keďže sa rozširuje podávanie rôznych paramagnetických látok, vhodné je vykonať vyšetrenie nalačno.

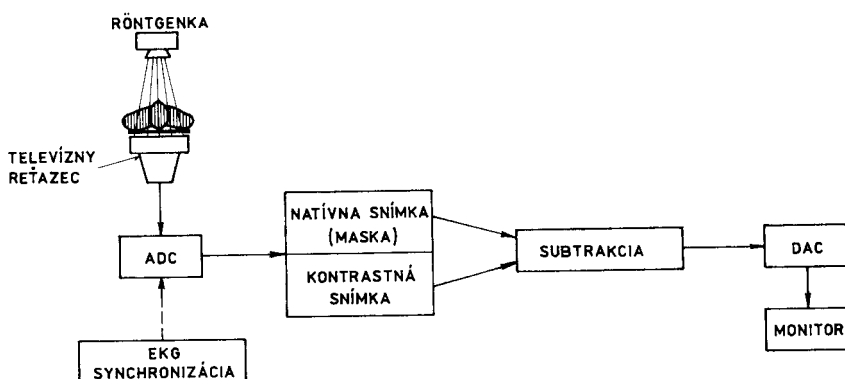
Subtrakčná rádiografia

Zobrazovacia metóda, pri kt. sa časť obrazovej informácie, kt. nie je na hodnotenie nálezu rozhodujúca (informačný šum) subtrahuje (odpočíta), čím sa zvýrazia hodnotené štruktúry. Rozoznáva sa filmová, televízna a digitálna subtrakcia. V súčasnosti sa z nich používa len digitálna subtrakčná angiografia.

Filmová (fotografická) subtrakcia je metóda sek. fotografického spracovania predtým expo-novaných a vyvolaných rtg snímok. Zhotovujú sa 2 snímky v nezmenenej polohe vyšetrova-ného v rovnakej fáze dychového cyklu, natívna a po aplikácii kontrastnej látky. Z natívnej snímky sa urobí pozit. kontaktná kópia (maska, natívna snímka je negatív, jej kópia pozitív). Na masku sa priloží snímka zhotovená s kontrastnou látkou. Výsledný obraz vzniká prekopírovaním prekrytých snímok. Pri angiografii sa takto znázornia len cievy naplnené kontrastnou látkou. Metóda je náročná na čas a spotrebný materiál.

Televízna subtrakcia používa 2 TV okruhy, kt. sa sníma rtg obraz zo zosilňovača štítového obrazu, natívny a po aplikácii kontrastnej látky. TV okruhy pracujú proti sebe v inverznom režime, na jednom je negatív, na druhom pozitív. Elektronickým zlúčením sa utvorí výsledný obraz, na kt. sa znázornia len štruktúry naplnené kontrastnou látkou.

Digitálna subtrakčná angiografia (DSA) sa používa od r. 1979. DSA nenahrádza klasickú angiografiu. Dá sa vykonať po aplikácii kontrastnej látky i. v. al. i. a. Pri i. v. aplikácii sa vpravuje kontrastná látka pomocou cievky do pravej predsiene al. v. cava superior cez žilu na predlaktí, príp. a. femoralis. Jedným nástrekom sa aplikuje 35 – 40 ml 60 al. 76 % kontrastnej látky rýchlosťou 25 až 30 ml/s. Znáznornia sa pritom žily i tepny.



Obr. 8. Bloková schéma zariadenia na DSA. ADC – analógovo-digitálny prevodník; DAC – digitálno-analógový prevodník.

Pri i. a. aplikácii sa vpravuje kontrastná látka tenkou cievkou do príslušnej tepny, a to v 1/2 objeme, zriedená na 1/2. Je výhodná u diabetikov, pacientov s oslabenou funkciou ľavej komory, stenózou aorty ap. Radiačné zaťaženie je 10 – 20-krát menšie, vyšetrenie je rýchlejšie a lacnejšie ako klasická angiografia. Ak nie je potrebná katetrizácia dá sa vyšetrenie vykonať aj ambulantne. Nevýhodou je horšie zobrazovanie detailov. Cievky s $\varnothing < 1$ mm sa nedajú dobre hodnotiť, na plošných obrazoch sa môžu prekryvať štruktúry z rôznych vrstiev. Tieto nedostatky od r. 1985 odstránila stereoskopická DSA

Zobrazovacia časť (röntgenka, zosilňovač štítového obrazu a TV kamera) je spojená s výkonným počítačom. Obrazový signál snímaný TV kamerou sa z videozáznamu al. priamo v reálnom čase mení v ADC z analógovej do digitálnej formy. Po spracovaní počítačom (filtrácia, subtrakcia ap.) sa digitálne údaje v DAC menia na analógové a v tejto forme sa zobrazia na obrazovke vyhodnocovacieho zariadenia. Na dokumentačné účely ich možno fotografovať al. uložiť na pamäťové médium (disk, disketa, magnetické pásky). Zariadenia DSA môžu pracovať v kontinuálnom režime s neprešúvanou expozíciou al. v pulzovom režime (rýchla sériografia s niekoľkými snímkami/s).

Namiesto TV kamery sa používajú polovodičové videokamery (nábojovo viazaný obvod, charged coupled device, CCD). Elementy CCD kamier priamo priradujú určitej intenzite svetla digitálnu hodnotu, čím nahrádzajú ADC. Pri DSA sa používa časová al. energetická subtrakcia.

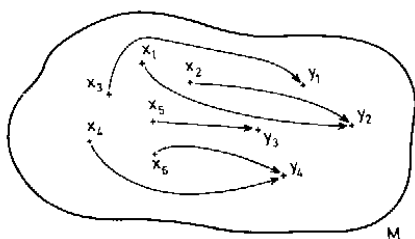
Časovú subtrakciu možno vykonať pomocou týchto metód:

- *Subtrakčná maska* – počítač z digitalizovaných snímok odstraňuje anat. štruktúry okrem ciev naplnených kontrastnou látkou. Je to najzraniteľnejšia metóda, výsledky môžu vzhľadom na dlhý časový interval znehodnotiť pohyby pacienta (dýchanie, kašeľ ap.)
- *Subtrakcia obrazov snímaných vo veľmi krátkych časových intervaloch po sebe* – výsledné obrazy poskytujú údaje o okamžitej hodnote „hustoty“ kontrastnej látky v závislosti od času (napr. pri sledovaní hemodynamiky v dutinách srdca počas srdcového cyklu).
- *Funkčná subtrakcia* – používa sa najmä pri sledovaní kinetiky ľavej komory srdca. Záznam je synchronizovaný s EKG. Subtrahuje sa maskou zhotovenou na konci systoly a na konci diastoly. Počítačovou rekonštrukciou možno získať obraz ejekčnej frakcie ľavej komory, odhaliť príp. poruchy kinetiky ľavej komory ap. a hodnotiť ich aj kvantit.

Energetická subtrakcia je založená na poznatku, že absorpcia žiarenia jednotlivými tkanivami a kontrastnou látkou sa mení v závislosti od energie (tvrdosti) žiarenia. Odčítaním obrazov zhotovených pri dvoch rozdielnych energiách žiarenia sa napr. odstránia z obrazu oblasti naplnené plynom. Tieň mäkkých tkanív sa odstráni vynásobením obrazu zhotoveného pri vyššom napätí tak, aby sa vyrovnali rozdiely v absorpcii mäkkých tkanív a potom sa odčíta obraz od obrazu zhotoveného pri nižšom napätí.

Indikáciou DSA je podozrenie na tromboembóliu v riečisku a. pulmonalis, niekt. choroby pľúc a mediastína, znázorňovanie extrakraniálnych úsekov a. carotis int., a. carotis comm., a. vertebralis, podozrenie na renovaskulárnu hypertenziu, stavy po transplantácii obličiek, rekonštrukčných operáciách ciev, v intervenčnej rádiológii pri perkutánných transluminálnych angioplastikách a po nich, dg. chorôb aorty (aneurizmy, stenózy).

zobrazovanie – zviditeľňovanie predmetov na inom mieste v skutočnej al. zmennej veľkosti. Z. je relácia R na množine M , v kt. je ku každému prvku x z dvojice $[x, y] \in R$ priradený práve jeden prvok y ; x je vzorom prvku y a y je obrazom prvku x . Namiesto $[x, y] \in R$ píšeme $y = R(x)$ a hovoríme, že zobrazenie R je dané rovnicou $y = R(x)$. Množina všetkých x sa nazýva ľavý definičný obor al. množina všetkých vzorov. Množina všetkých y sa nazýva pravý definičný obor al. množina všetkých obrazov zobrazenia R . Charakteristickou vlastnosťou zobrazenia je, že ku



každému vzoru je priradený len jeden obraz, ale môže sa stať, že ten istý prvok je obrazom viacerých vzorov.

Obr. Zobrazenie R. $[x_1, x_2, x_3, x_4, x_5]$ množina všetkých vzorov; $[y_1, y_2, y_3, y_4]$ množina všetkých obrazov; $R = [x_1, y_2], [x_2, y_1], [x_3, y_1], [x_5, y_3], [x_6, y_4]$

Optické zobrazovanie

Súbor vhodných rozhraní (odrazových a lámavých plôch), na kt. pomocou odrazu, resp. lomu nastáva premena svetelných lúčov a uskutočňuje optické z., sa nazýva *optická sústava*. Cieľom optického z. je utvoriť obraz predmetov na inom mieste, a to v rovnakej al. zmenenej veľkosti. Optický obraz vznikne všade tam, kde sa po prechode optickou sústavou pretnú aspoň 2 lúče vychádzajúce z toho istého predmetového bodu. Zobrazovacia optická sústava môže utvoriť skutočný (reálny) al. neskutočný (zdanlivý, virtuálny) obraz. Skutočný obraz bodu vzniká v prípade, že sú lúče po prechode optickou sústavou zbiehavé a pretínajú sa v obrazovom bode, neskutočný

obraz bodu vzniká vtedy, keď sú lúče po prechode optickou sústavou rozbiehavé a nepretínajú sa v jednom bode za optickou sústavou. Obraz vzniká iba po predĺžení lúčov proti smeru ich šírenia. Optický obraz môže byť vzhľadom na predmet v dvoch vzájomných polohách. Ak je v rovnakej polohe ako predmet, je priamy. Ak je otočený o 180° okolo optickej osi, je prevrátený. Podľa veľkosti môže byť obraz predmetu zväčšený, zmenšený al. rovnaký.

Optickú sústavu v najjednoduchšom prípade tvorí jedna lámavá a odrazová plocha, väčšinou sa však skladá z viacerých, zvyčajne guľových plôch. Priamku, na kt. ležia stredy krivosti všetkých plôch sa nazýva optická os a takáto optická sústava sa nazýva centrovaná. Optická sústava oddeľuje predmetový priestor (vľavo od optickej sústavy) od priestoru obrazového (vpravo od optickej sústavy).

Každú optickú sústavu charakterizujú tzv. zákl. body. Sú ho: **1.** →*ohniská*; **2.** hlavné body; **3.** uzlové body (predmetové a obrazové); →*zobrazovanie*.

V niekt. prípadoch je výhodnejšie riešiť optické výpočty pomocou →*vergency vzdialenosti*, t. j. prevrátenej hodnoty redukovanej vzdialenosti vyjadrenej v metroch, kt. sa meria v dioptriách (dpt).

Optické z. využíva zmenu smeru prechodu svetelných lúčov, kt. vychádzajú z jedného bodu objektu, po odraze, resp. lome (na rovinné al. krivej ploche, príp. sústave takýchto plôch) na to, aby všetky al. aspoň podstatná časť znova prechádzali jediným bodom (reálne al. zdanlivo), a tak utvorili reálny al. zdanlivý obraz toho istého objektu. Obraz celého objektu sa získa preložením zobrazení jednotlivých jeho bodov.

Pre praktické účely sú najvhodnejšie guľové al. rovinné plochy. Sú usporiadané tak, že ich stredy krivosti ležia na jednej priamke, na optickej osi sústavy. Ak optické osi viacerých zobrazovacích zariadení splyvajú, sústava sa nazýva centrovaná.

Pri vernom z. obrazom bodu je bod, úsečky, úsečka, priamky priamka, roviny rovina. Úsečka, priamka, rovina, kolmé na optickú os sa zobrazia opäť ako kolmé na optickú os.

Predmetové ohnisko F je bod na optickej osi, kt. sa zobrazí na optickej osi v nekonečne. Obrazové ohnisko F' je obraz bodu, kt. je na optickej osi v nekonečne. Vzdialenosť ohniska od vrcholu je ohnisková vzdialenosť f , resp. f' .

Zocor[®] tbl. (Merck Sharp Dohme) – antihyperlipoproteinemikum; →*simvastatín*.

Zocord[®] – antihyperlipoproteinemikum; →*simvastatín*.

zodiak – astron. zvieratník, pás okolo ekliptiky, v kt. sa pohybuje Slnko a planéty, rozdelený na 12 znamení podľa 12 zvieratníkových súhvezdí.

zodpovednosť – **1.** pohotovosť konať podľa požiadavok a noriem, kt. majú charakter povinnosti; úzko súvisí so sústavou presvedčení a hodnôt jedinca; **2.** psychol. pohotovosť konať podľa požiadavok a noriem, kt. má charakter povinnosti; úzko súvisí so sústavou presvedčení a hodnôt jedinca. Z. sa vzťahuje na morálne ručenie za činy a škody a povinnosti vystaviť sa neformálnemu pozit. al. negat. hodnoteniu svojich činov. Človek je nielen slobodný, ale aj zodpovedný, ale platí aj opak, že je morálne zodpovedný, a teda slobodný.

V kresťanstve (Augustín, Tomáš Akvinský, M. Luther) sa otázka zodpovednosti človeka pred Bohom spája s úvahami o zodpovednosti človeka vo svete a pred svetom. Tradičné liberálne poňatie zodpovednosti vychádza z presvedčenia, že len vôľová subjektivita sa môže premeniť na zodpovednosť (W. von Humboldt). Na ňu nadväzuje existencialistické riešenie problemaiky zodpovednosti v podmienkach odcudzenia a sociálnej nezakotvenosti (W. Weisschädel, W. Keller). Technokratické poňatie (G. Frey) vychádza z koncepcie „vypočítateľného“ sveta, v kt. zodpovednosť tvorí súčasť sociálnej situácie, sociálnej roly a náplň funkcie, má inštitucionálny

charakter a mimo tento rámec sa človeka netýka. Etologické poňatie (K. Lorenz) hľadá zakotvenosť morálneho poriadku, a tým ľudskú zodpovednosť v prírodnom zakotvení človeka, v poriadku prírody. Sociálny kriticizmus (J. Hall) je v opozícii najmä voči technokratizmu a štruktúrne funkcionalistickému poňatiu inštitucionalizovaného normatívneho poriadku, kt. favorizuje fiktívnu zodpovednosť a znemožňuje skutočnú zodpovednosť. Otázkou je, do akej miery môže al. musí byť jednotlivec so svojim obmedzeným rámcom rozhodovania a konania zodpovedný za svet, od kt. je doslova oddelený bariérou spoločenských inštitúcií, byrokratizmom, mocenskými štruktúrami ap. Tento problém, kt. existoval v zásade vždy, sa stal od Norimberského procesu aj otázkou politickou a právnou. Otázkou kolektívnej viny nem. národa za fašistické zločiny rozpracoval napr. K. Jaspers; → *lustrácie*.

zoea – larva krabov; → *Bryophyta*.

zoécium – geol. pevná schránka morských živočíchov mikroskopických rozmerov polypidov.

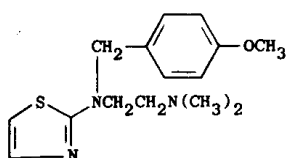
Zofran® inj., tbl. – antiemetikum; ondasterónhydrochlorid.

zoidom – jedinec machoviek; → *Bryophyta*.

zoisit – nerast, aluminosilikát vápenatý; zložka cementu.

Zoladex® (ICI) – syntetický LHRH; goserelínacetát.

zolamín – *N*-[(4-metoxifynyl)metyl-*N,N*-dimetyl-*N*-tiazolyl-1,2-etándiamín, C₁₅H₂₁N₃OS, M_r 291,42; antihistaminikum, miestne anestetikum (hydrochlorid C₁₅H₂₂ClN₃OS – 194-B® , WI 291®).

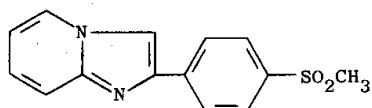


Zolamín

Zolaphen® – analgetikum, antiflogistikum; fenylobutazón.

Zolicef® (Lappe) – polysyntetické antibiotikum odvodené od kys. 7-aminocefalosporánovej; cefazolín.

zolimidín – syn. zoliridín; 2-[4-(metylsulfonyl)fenyl]imidazo[1,2-a]pyridín, C₁₄H₁₂N₂O₂S, M_r 272,32; neanticholínergické gastroprotektívum, antiulcerózum (Solimidin®).



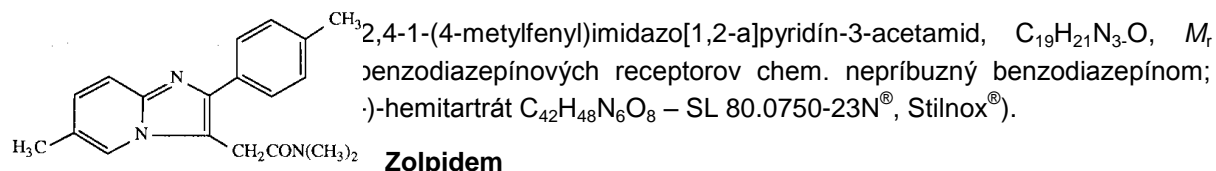
Zolimidín

zoliridín – syn. zolimidín.

Zollingerov-Ellisonov sy. – [Zollinger, Robert Milton, 1903 – 1992; Ellison Edward H., 1918 – 1970, amer. chirurgovia] → *syndrómy*.

Zoloft® tbl. obd. (Pfizer) – antidepresívum; sertralínhydrochlorid.

Zolone® (M & B) – insekticídum, akaricídum; fosalón.



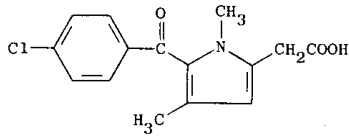
Zolpidem

Zolyse® (Alcon) – proteolytický enzým; chymotrypsín.

Zomax® – antalgikum, antiflogistikum; zomepirak.

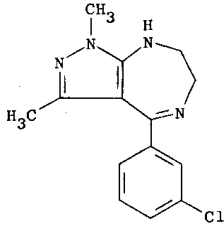
Zomaxin® – antalgikum, antiflogistikum; zomepirak.

zomepirak – kys. 5-(4-chlórbenzoyl)-1,4-dimetyl-1*H*-pyrol-2octová, $C_{15}H_{14}ClNO_3$, M_r 291,74; analgetikum, antiflogistikum (sodná soľ dihydrát $C_{15}H_{13}ClNNaO_3 \cdot 2 H_2O$ – Zomax[®], Zomaxin[®], Zopirac[®]).



Zomepirak

zometapín – 4-(3-chlórphenyl)-1,6,7,8-tetrahydro-1,3-dimetylpyrazolo[3,4-*e*][1,4]diazepín, $C_{14}H_{15}ClN_4$, M_r 274,25; pyrazolodiazepín štruktúrne príbuzný benzodiazepínom s antidepresívnym účinkom (CI-781[®]).



Zometapín

zona, ae, f. – [g. zóné pás, pruh] zóna, pásmo, oblasť; →*zóna*.

Zona arcuata – vnútorný tunel, Cortiho kanál.

Zona cartilaginea – limbus laminae spiralis osseae.

Zona ciliaris – ciliárna zona, vonkajšie dve oblasti, na kt. sa delí predný povrch dúhovky angulárnou čiarou.

Zona denticularis – vnútorná vrstva lamina basilaris ductus cochlearis s limbom kostnej lamina spiralis.

Zona dermatica – vyvýšená zhrubnutá koža okolo protrudujúcich más pri spina bifida.

Zona epitheloserosa – oblasť membránového tkaniva vnútri zona dermatica.

Zona fasciculata – z. fascicularis, druhá, stredná vrstva kôry nadobličiek; je hlavným zdrojom glukokortikoidov. Je zo všetkých troch vrstiev najhrubšia, bunky obsahujúce veľké množstvo lipidov sú usporiadané do pruhov. Hrúbka z. f. podobne ako z. reticularis zodpovedá miere adrenokortikotropnej stimulácie. Pri nadprodukcii ACTH sú obidve zóny hyperplastické, pri hypopituitarizme atrofické.

Zona glomerulosa – tenká vonkajšia vrstva kôry nadobličiek, kt. je v kontakte s puzdrom; tvorí sa v nej aldosterón. Eozinofilné bunky sú usporiadané do klbkov. V z. g. chýba 17α -hydroxyláza konvertujúca progesterón a pregnenolón na 17-OH deriváty nevyhnutné na vznik kortizolu a androgénov, syntéza preto smeruje ku kortikosterónu. V tejto je naopak ako v jedinej obsiahnutá 18-hydroxyláza (aldosterónsyntáza) nevyhnutná na konverziu kortikosterónu na aldosterón.

Zona granulosa – periférny viacvrstvový kubický epitel vaječného folikula.

Zona haemorrhoidalis – syn. anulus haemorrhoidalis, hemoroidálna zóna, časť konečníkového kanála, kt. sa rozprestiera od chlopní konečníka k análnemu otvoru a obsahuje plexus venosus rectalis.

Zonae hypothalamicae – vrstvy podlôžka; →*hypotalamus*.

Zona incerta – neuršité pásmo, úzka vrstva sivej hmoty, kt. sa rozprestiera po väčšne diencefala ventrálne od talamu a oddelená od neho fasciculus thalamicus a laterálne pokračuje ako ncl. reticularis thalami.

Zona lateralis – bočná vrstevka, jedna z vrstiev podlôžka; →*hypotalamus*.

Zona medialis – prístredná vrstevka, jedna z vrstiev podlôžka; →*hypotalamus*.

Zona orbicularis articulationis coxae – orbikulárna zóna bedrového kĺbu: cirkulárne vlákna kĺbového puzdra bedrového kĺbu, kt. tvoria prstenec okolo krčka stehnej kosti, podchytávajú hlavicu stehnej kosti; najviac prominujú na dolnej a zadnej časti puzdra.

Zona pectinata – vonkajšia časť lamina basilaris ductus cochlearis, kt. prebieha od Cortiho stĺpcov k lig. spirale.

Zona pupillaris – zrenicová zóna, vnútorne dve oblasti, na kt. sa delí predný povrch dúhovky angulárnou čiarou.

Zona pellucida – 1. syn. oolemma, membrana pellucida, hrubá, transparentná, nebunková vrstva al. obal uniformnej hrúbky okolo oocyту, obal medyi vajíčkoma folikulovými bunkami tvorený najmä glykoproteínmi. Zo strany granulárnych buniek do nej vybiehajú tenké plazmatické výbežky; drobné mikrokľky vybiehajú aj z vajíčka; v svetelnom mikroskope sa javí ako radiálne pruhovaná vrstva, v elektrónovom mikroskope vidieť mikrokľky (z. radiata, z. striata, membrana striata); 2. area pellucida.

Zona perforata – vnútorná časť lamina basilaris ductus cochlearis.

Zona periventricularis – okolokomorová vrstva, jedna z vrstiev podľôžka; →hypotalamus.

Zona radiata – z. pellucida (1).

Zona reticularis – retikulárna zóna, vnútorná vrstva kôry nadobličiek, kt. pozostáva z buniek usporiadaných vo forme anastomozujúcich povrazcov a hraničí s dreňou nadobličiek. Spolu s z. fasciculata je miestom syntézy kortizolu a androgénov. Jej eozinofilné bunky sú usporiadané do vzájomne skrížených trámčekov. Prevaha syntézy androgénov v z. r. je daná nižšou aktivitou 3β-dehydrogenázy v porovnaní so z. fasciculata. Poklesom počtu buniek v tejto zóne sa vysvetľuje zníženie produkcie nadobličkových androgénov vo vyššom veku.

Zona rolandica – Rolandova zóna, prim. somatomotorická z.

Zona striata – z. pellucida (1).

Zona tecta – Cortiho kanál, vnútorný tunel, kanálik, kt. prebieha po celej dĺžke slimáka, tvoria ho vlasové bunky Cortiho orgánu.

Zona transformans – syn. Türckova zóna, transformačná zóna, vrstva spojiva črevnej steny, v kt. sa deštruujujú baktérie penetrujúce z čreva.

Zona Valsalvae – lamina basilaris ductus cochlearis.

Zona vascularis – vaskulárna zóna, oblasť vo fossa mastoidea, kt. obsahuje mnohé otvorčeky pre priechod ciev.

zóna – [l. zona] pásma, oblasť; označenie radu makroskopických i mikroskopických štruktúr obopínajúcich iné útvary. Zdrobnelina je →zonula.

Aktívna zóna – miesto v presynaptickej membráne, kt. je špeciálne upravené na výdaj látok zo synaptických vezikúl.

Androgénna zóna – provizórna kôra plodových nadobličiek, kt. má určité testikulárne hormónové funkcie.

Anelektrotonická zóna – polárna z.

Apikálna zóna – úzka oblasť pozdĺž sliznice nad hrotmi zubných koreňov.

Brušné zóny – regiones abdominales; →abdomen.

Cosolinova zóna – fissula ante fenestratam.

Dolorogénna zóna – spúšťacia zóna, stimulácia kt. vyvoláva bolesť al. zhoršuje záchvat neur-algie.

Dorzálna Hisova zóna – menšie horné zhrubnutie dorzálnej časti embryového výbežku miechy do centrálného kanála.

Zóna ekvivalencie – pomer koncentrácie antigénu a protilátky, pri kt. vzniká max. množstvo precipitujúcich imunokomplexov v podmienkach in vitro (kvantit. precipitácia). Ak sa takýto stav dosiahne in vivo, imunokomplexy sa usadzujú v mikrovaskulatúre a vzniká sérová choroba.

Epileptogénna zóna – area mozgu, zodpovedná za epileptický záchvat; →*epilepsia*.

Ependýmová zóna – najvnútornejšia vrstva steny primitívnej neurálnej rúry, vystielajúca centrálny kanál, kt. sa diferencuje regionálne na stropovú a spodinovú laminu.

Erotogénna zóna – *psychol., sexuol.* oblasť ľudského tela, kt. dráždenie vyvoláva pohlavné vzrušenie; genitálie a okolité partie, prsníky, individuálne ušné lalôčky, lakťové a kolenové jamky a i.

Flechsigova primordiálna zóna – kôra gyrus frontalis ascendens a gyrus parietalis ascendens mozgu.

Golgiho zóna – intracelulárna z. blízko jadra, kt. obsahuje Golgiho komplex; vo väčšine sekrečných buniek sa nachádza medzi jadrom a apikálnym povrchom, z kt. sa vypudzuje sekret bunky.

Headove zóna – hyperalgické z., oblasti zvýšenej kožnej citlivosti súvisiace s chorobou útrov.

Hisove zóna – 4 zhrubnutia, kt. prebiehajú pozdĺž celej dĺžky miechy plodu.

Hyperalgické zóny – Headove zóny.

Hyperestetické zóny – abnormálne citlivé oblasti povrchu tela.

Hysterogénna zóna – oblasť tela, na kt. tlak môže vyvolať „hysterický“ záchvat.

Interpalebrálna zóna – časť rohovky nepokrytá mihalnicou pri otvorenom oku.

Kambinova trojuholníková pracovná zóna – trojuholníkový priestor bez ciev a nervov, kt. umožňuje bezpečný prístup k drienkovému disku pri mikrodiskektómii; vpredu ho ohraničuje miechový nerv, dole horný okraj nasledujúceho dolného disku a vzdau laterálny okraj proc. articularis lateralis.

Keratogénna zóna – z. bezprostredne nad vrcholom kožnej papily, v kt. podliehajú bunkové zložky vlasového folikulu keratinizácii a tvoria scapus pili.

Laterálna zóna hypotalamu – longitudinálny oddiel hypotalamu, kt. obsahuje časť ncl. praeopticus, ncl. supraopticus, ncl. tuberales a ncl. corporis mamillaris.

Lissauerova marginálna zóna – tractus dorsolateralis.

Looserova transformačná zóna – tmavé čiary na rtg kostí, kt. predstavujú patol. hojenie zlomenín.

Marginálna zóna – 1. okrajová z.; 2. vonkajšia vrstva steny primitívnej neurálnej rúry, fibrózna sieť, do kt. vrastajú neskôr nervové vlákna, utvárajúc bielu hmotu CNS.

Mediálna zóna hypotalamu – longitudinálny oddiel hypotalamu, kt. obsahuje časť preoptických jadier, ako aj ncl. anterior, ncl. dorsomedialis a ncl. ventromedialis hypothalami.

Mezogastrická zóna – mezogastrium; →*abdomen*.

Motorická zóna – area praemotorica.

Zóna nadbytku antigénu – syn. postzóna, v precipitínovej reakcii, oblasť relat. vysokej koncentrácie antigénu, v kt. sa tvoria rozp. komplexy a inhibuje reakcia.

Zóna nadbytku protilátok – syn. prezóna, prozóna; v precipitívnej reakcii oblasť relat. vysokej koncentrácie protilátok, v kt. sa tvoria rozp. komplexy a inhibuje reakcia.

Nitabuchova zóna – Nitabuchova stria, prerušený list fibrinoidu v placente na junczii trofoblastu a deciduy.

Prechodná zóna – zona transitionalis, anat. oblasť, kt. vyznačuje bod, v kt. sa zložky štruktúre menia z jedného typu na iný, napr. kruh v ekvátore očnej šošovky, v kt. sa epitelové vlákna vyvíjajú na šošovkové vlákna al. anokutánna z., kt. vyznačuje juncziu viacvrstvého dlaždicového epitelu s cylindrickým epitelom.

Primárna zóna – v psychopatol. oblasť, kt. prináša v každom jednotlivom vývojovom štádiu najvyššie libidinózne uspokojenie.

Rečová zóna – rečové centrum v mozgu.

Schregerova zóna – tmavé a svetlé čiary viditeľné v odrazenom svetle na reze zuba, kt. sa končia na junczii dentínu a skloviny.

Segmentálna zóna – z. nediferencovaného mezodermu medzi už utvorenými somitmi a primitívnym uzlom, z kt. sa tvoria prídavné somity.

Sudanofobická zóna – široká z. buniek v kôre nadobličiek potkanov tvorená primitívnymi uzlami, z kt. vznikajú prídavné somity.

Tendinózna zóna srdca – anuli fibrosi cordis.

Transformačná zóna – zona transformationis.

„Trigger“ zóna – „spúšťačia“ z., dolorigénna z., „trigger point“, oblasť, kt. stimulácia môže vyvolať fyziol. al. patol. odpoveď.

Turckova zóna – z. transformationis.

Týmus dependentná zóna – oblasť periférneho lymfoidného orgánu závislá od týmusu, kt. tvoria T-lymfocyty, napr. periarteriolárne lymfatické puzdro sleziny, parakortex lymfatických uzlín a parafolikulové oblasti lymfoidného tkaniva asociovaného s črevom (GALT).

Týmusdependentná zóna – oblasť periférneho lymfoidného orgánu nezávislá od týmusu, kt. tvoria B-lymfocyty, napr. lymfoidné folikuly sleziny, lymfatické uzliny a lymfoidného tkaniva asociovaného s črevom (GALT).

Umbauzone – [nem.] Looserova transformačná z.

Vitálna zóna – psychol. intenzita činiteľov prostredia umožňujúca život druhu.

Vizuálna zóna – dioptrické povrchy a médiá okolo optickej osi, v kt. nie sa prakticky neodkláňajú svetelné lúče.

Weberova zóna – z. orbicularis articulationis coxae.

Weilova bazálna zóna – subodontoblastická vrstva, jasná, pomerne bezbunková vrstva pod vnútornou odontoblastickou vrstvou a nad z. bohatou na bunky v zubnej pulpe, kt. je viditeľná počas inaktívnej fázy dentinogenézy. Tvoria ju jemné vlákna v zákl. hmote; počas dentino-genézy sa vôákna inkorporujú do matrixu.

Wernickeho zóna – Wernickeho area. Druhá motorická rečová oblasť, nachádza sa v zadnej časti gyrus temporalis superior priľahlej ku gyrus temporalis transversus; zahŕňa aj gyrus supra-marginalis a gyrus angularis.

Westphalova zóna – z. zadného sivého povrazca miechy v lumbálnej oblasti; obsahuje exodické vlákna týkajúce sa patelového reflexu.

Zóna X – androgénna z.

Zinnova zóna – zonula ciliaris.

zonálnosť vegetácie – jav rovnobežkovej pásmovitosti vegetácie na Zemi, kt. podmieňujú makroklimatické pomery veľkých území, určené zemepisnou šírkou a dĺžkou. Podľa zrážko-vých a teplotných pomerov sa rozlišuje 5 hlavných → *vegetačno-klimatických pásem* (zón): 1. tropické pásmo (celý rok horúco a vlhko, rozdiely mesačných teplôt malé a priemerná ročná teplota > 20 °C, ročne napadne ~ 1500 mm zrážok; tropická kvetena, tropické lesy prechádzajú do saván); 2. subtropické pásmo (horúce letá a mierne zimy, obdobie so zníženou teplotou trvá 1 – 4 mes., priemerná teplota neklesne < 10 °C, teplotné min. –5 °C; vřdzelené listnaté lesy, vo vnútrozemí polopúšte a púšte); 3. mierne pásmo (pravidelné striedanie roč-ných období, začína sa od 40° sev. šírky a siaha do 40° juž. šírky, prevládajú opadavé listnaté lesy, vo vnútrozemí sú trávnaté stepi, v prímorských oblastiach, napr. záp. Európy je priemerná ročná teplota 7 – 10 °C, zimy sú teplejšie a letá chladnejšie ako v stred. a vých. Európe; vo vých. Európe je menej zrážok, max. v lete, zimy sú chladné a letá horúce – konti-nentálny ráz podnebia); 4. chladné pásmo (vegetačné obdobie trvá max. 4 mes., priemerná teplota najteplejšieho mesiaca je > 10 °C, zonálne prevládajú ihličnaté lesy); 5. polárne pásmo (rozprestiera sa na sever od polárneho kruhu, priemerná teplota najteplejšieho mes. nepresahuje 10 °C, bezlesné tundry postupne prechádzajú do pásma večného mrazu a snehu, kde je priemerná teplota najteplejšieho mesiaca < 0 °C).

Zonazide® – tuberkulostatikum; izoniazid.

Zondek, Bernhard – (1891 – 1966) nem. gynekológ nar. v Izraeli. Študoval v Berlíne, kde získal doktorát r. 1919. Bol asistentom Karla Franza na univerzitnej ženskej klinike v nemocnici Berlin Charité, kde bol habilitovaný r. 1923 a menovaný prof. a r. 1926. Potom od r. 1929 pôsobil ako prednosta pôrodnícko-gynekol. oddelenia v Berlin-Spandau. Od r. 1933 pôsobil v Štokholme a od r. 1940 v Jeruzaleme na Hebrew University a Hadassah Hospital. Významné sú jeho práce o interakcii hypofýzy a gonád a endokrínnej funkcii choriónového tkaniva placenty. Prispel k dg. a th. hydantiformnej moly a choriónového karcinómu. Po ňom sú nazvané:

Ascheimova-Zondekova skúška gravidity – klasický test, pri kt. sa moč pacientky inj. s. c. do nezrelej samičej myšky.

Zondekov-Brombergov-Rozinov syndróm. vyvolaný nadprodukciou gonadotropínov, laktotropínu, tyrotropínu a pp. inzulínových hormónov.

Zondel® (Grelan) – adrenergikum; norfenefrín.

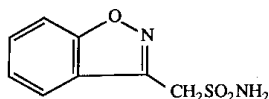
zone – ZN, *počítač.* oblasť, zóna; pásmo

zongorín – syn. songorín, napellonín.

Zoniden® (Irbi) – antimykotikum; tiokonazol.

zonipetalis, e – [zoni- + l. petere hľadať] zonipetálny, prebiehajúci z vonka do vnútra zóny al. oblasti.

zonizamid – 1,2-benzizoxazol-3-metánsulfónamid, C₈H₈N₂O₃S, Mr 212,22; antiepileptikum, podobný hydantoinátom a karbamazepínu. Th. koncentrácia v plazme je 15 – 20 mg/l, viaže sa asi z 50 % na plazmatické bielkoviny. Zabraňuje depolarizácii bunkovej membrány tým, že tlmí činnosť sodíkových kanálov, stabilizuje ich v inaktívnom stave a interaguje s GABA_A benzodiazepínovým receptorom. V dávkach 400 – 600 mg/d zabraňuje vzniku kôrových fokálnych záchvatov. Znižuje frekvenciu parciálnych refraktérnych záchvatov. Pôsobí aj proti myoklonickým záchvatom.



Zonizamid

zonoskeleton, i, n. – [zona + g. *skeleton* kostra] embryologický pojem, zahrňuje základ pre lopatku a kľúčnu kosť (ako jednotku) a os coxae.

zonula, ae, f. – [l.] pásik, pruh.

Zonula adherens – intermediárna junkcia medzi cylindrickými epitelovými bunkami, kde tvorí kompletný pás okolo povrchu buniek v hĺbke zonula occludens. Plazmatická membrána je separovaná 15 – 30 nm a pripojená aktínovými vláknami terminálnej siete; syn. pruhovité dezmozómy.

Zonula ciliaris – z. Zinni, Zinnova membrána, Zinnova šľacha, vráskovcový opaštek, systém opaštekových vlákien (*fibrae zonulares*), kt. sa rozprestierajú medzi corpus ciliare a ekvátorom šošovky a udržuje šošovku vo svojej polohe; medzi vláknami sa nmachádyajú opaštekové priestory (*spatia zonularia*).

Zonula occludens – tesné spojenie pod apikálnom povrchom cylindrického epitelu okolo bunkového perimetra nad zonula adherens a sčasti al. úplne eliminujúce medzibunkovú výmenu.

Zonula Zinni – z. ciliaris.

zonulitis, itidis, f. – [l. *zonula* malá zóna + *-itis* zápal] zonulitída, zápal zonula ciliaris.

zonulolysis, is, f. – [l. *zonula* pásik, pruh + g. *lysis* uvoľnenie] chir. rozpustenie Zinnovej zonuly (zonula ciliaris) pomocou enzýmov, ako je chymotrypsín.

zoo- – prvá časť zložených slov z g. *zoon* živočích, tvor.

zooagglutininum, i, n. – [zoo- + l. *agglutinare* zhlukovať] zooagglutinín, látka v živočíšnych jedoch, kt. má schopnosť aglutinovať erytrocyty.

zooantropia – psychol. chorobná predstava byť zvierateľom.

zoobiologia, ae, f. – [zoo- + g. *bios* život + g. *logos* náuka] zoobiológia, biológia zvierat.

zoobiotismus, i, m. – [zoo- + g. *bios* život + *-ismus*] biotika, funkcie a vlastnosti žijúcich živočíchov al. súhrn poznatkov o týchto vlastnostiach.

zooblastos, i, m. – [zoo- + g. *blastos* výhonok] zooblast, živočíšna bunka.

zoocoenosis, is, f. – [zoo- + g. *koinos* spoločný] biocenóza, prirodzené spolužitie živočíchov na jednom mieste.

zoocídy – [zoo- + l. *caedere* zabíjať] pesticídy, jedovaté látky určené na hubenie živočíšnych škodcov. Z. sa používajú najmä v poľnohospodárstve pri ochrane pestovaných rastlín a zásob poľnohospodárskych produktov. Veľký význam majú aj v med. v boji proti prenášačom nebezpečných infekčných chorôb (insekticídy a rodenticídy). Z. sa delia na: 1. insekticídy; 2. akaricídy; 3. nematocídy; 4. moluskocídy; 5. rodenticídy.

Insekticídy – sú látky určené na ničenie škodlivého hmyzu v ochrane rastlín, veter. a humánnej hygiene, ako aj na ochranu dreva a i. priemyselných materiálov. Delia sa podľa toho ako prenikajú do tela hmyzu na kontaktné (penikajú povrchom tela), požerové (penikajú cez GIT) a dýchacie (penikajú cez dýchacie ústroje). Podľa vývojového štádia hmyzu, na kt. pôsobia, sa delia na ovidicídy (ničia vajíčka hmyzu), larvicídy (pôsobia na larvy hmyzu) a imagocídy (pôsobia na dospelý hmyz).

Systémové insekticídy prenikajú do rastlinných štiav, kt. sa rozvádzajú v rastline, a tá sa stáva pre škodcu toxická. Sú účinné najmä proti cicavým škodcom. Možno ich aplikovať postrekom al. zaliatím. Polosystémové (hĺbkové) insekticídy majú podobné vlastnosti, ale prenikajú do rastlinných štiav menej. Kontaktné insekticídy pôsobia miestne.

Podľa fyziol. účinku sa rozoznávajú: **1.** fyz. (vyvolávajú uhynutie hmyzu, napr. mechanickým zadusením, prachom, UV-žiarením, prichytením sa na lepuvé pásy atď.); **2.** respiračné (blokujú činnosť dýchacích systémov); **3.** protoplazmové (zapríčiňujú rozpad bunky); **4.** nervové (pôsobia na CNS); **5.** hormónové insekticídy (ovplyvňujú rozmnožovanie, rast, vývoj a správanie hmyzu).

Ako aplikačné formy sa používajú postrekové rozt., emulzie, suspenzie, prášky, aerosóly, plyny a i. Podľa pôvodu sa insekticídy delia na prírodné a syntetické.

Podľa chem. zloženia sa insekticídy klasifikujú na: **1.** organochlórové; **2.** organofosfáty; **3.** insekticídne karbamáty; **4.** pyretroidy; **5.** ostatné (nitrované látky, org. tiokyanáty, minerálne oleje a i.

K organochlorovaným insekticídom patrí DDT a jeho analógy, hexachlórcyklohexán (lindán) a polycyklické chlorované uhľovodíky (aldrín, dieldrín, endosulfan, chlordan).

Organofosforové insekticídy zahrňujú estery kys. fosforečnej (dichlórvos, mevinfos, tetrachlórvinfos, fosfamidon), tiofosforečnej (O,O-dialkyl-O-aryltiofosfáty, fenytrotión – Metation E 50[®]), ditiofosforečnej, fosfónovej a fosforamidy.

Regulátory rastu, vývoja a rozmnožovania (hmyzie rastové regulátory, angl. insect growth regulators, IGR). Patria sem juvenilné hormóny (juvenoidy) a antijuvenilné látky, zvliekacie hormóny (ekdyzóny), chemosterilanty, látky ovplyvňujúce správanie hmyzu – feromóny, deterenty (antifeedanty, látky, kt. inhibujú žravosť hmyzu bez toho aby hmyz zabili, a repe-lenty).

Mikrobiové insekticídy (bioinsekticídy)

Akaricídy – sú látky účinné proti roztočom a roztočom. Azobenzén sa používal proti roztočom v skleníkoch, difenylsulfón a jeho chlórované deriváty (tetradifón) na ochranu ovocných stromov, vyvinula sa však proti nemu rezistencia. Akaricídne vlastnosti majú niekt. substituo-vané fenylnbenzénsulfónamidy, napr. chlórfeuson, niekt. amidíny (chlórdimeform), dinitro-alkylfenolov (binapakryl a dinokap – Karathane[®]), organociničité zlúč. (cyhexatín – Plict-ran[®]), používa sa proti roztočom na ovocných stromoch, uhorkách, chmeli.

Moluskocídy – sú látky s krátkodobým účinkom proti mäkkýšom (napr. slimákom v zeleninár-stve). Patrí sem napr. metaldehyd, síran meďnatý, trimetorf (Freskon[®]). Do ochranných náterov na trupy lodí, na kt. sa prichytávajú vodné mäkkýše, čím zvyšujú odpor plavidiel, sa používa ja nerozp. zlúč. medi, dimetylditiokarbamát meďnatý, trialkylciničité zlúč. (tributyl-stanniumacetát). Sú však toxické aj pre ostatné vodné živočíchy.

Nematocídy – sú látky účinné proti háďatkám (nematóda), kt. žijú na podeňovom systéme úžitkových rastlín, kt. poškodzujú. Nebezpečné je najmä háďatko zemiakové. Háďatka napádajú skleníkové plodiny (rajčiny), ďalej tabak a citrusové stromy. Patria sem reaktívne, prchavé zlúč. (fumiganty), kt. sa aplikujú do pôdy, napr. metylbromid, 1,2-dibrómmeťan, zmes izomérov *cis*- a *trans*-1,3-dichlóropénu (D-D), 1,2-dibróm-3-chlóropán (Nemagon[®]), metylizotiokyanát. Z karbamátov sú účinné karbofurán a aldikarb, z organofosforových zlúč. paratión, fenyln-(*N,N*-dimetyldiaminofosfát) ako systémový nematocíd (Nellit[®]). Významným nematocídom je *N*-metylditiokarbamát sodný (metam, CH₃-NH-CS-SNa, Nematín[®]).

Rodenticídy – sú látky používané na ničenie škodlivých hlodavcov, najmä potkanov, krýs a myší. Hlodavce možno hubiť mechanicky al. biol., najúčinnnejší je však chem. spôsob. Podľa účinky sa rodenticídy delia na akút. a chron. K prvým rodenticídum patril strychnín, zlúč. As, biely fosfor a zlúč. tália. Z anorg. látok si význam podržal fosfid zinku (Zn₃P₂), kt. sa vo vlhkom prostredí rozkladá na toxicky páchnuce látky. Aplikuje sa vo forme otráveného zrna (Niva zrná). Patrí sem 1-naftyltiomočovina (antu), kt. je účinná proti potkanom (už sa nepoužíva – karcinogén). Ako rodenticídy sa uplatnili aj antikoagulanciá (warfarín – Kuma-tox[®]). Hlodavce sa však stávajú voči nim rýchlo rezistentné. Na ničenie hraboša poľného sa používa krimidín (2-chlór-4-dimetylamino-6-

metylpyrimidín), kt. je vysoko toxický, ale rýchlo sa metabolizuje na netoxické produkty. Na báze kardioaktívneho glykozidu sciliroxidu (z červenej morskej cibule) sa pripravil prípravok Ravatrox[®]. Používa sa proti potkanom, krysám a myšiam.

zoodermalis, e – [zoo- + g. *derma* koža] zoodermálny, utvorený z kože zvierat; týka sa napr. kožného štepu, kt. sa získal z kože zvierat; drvina z rastlín sa nazýva fytodetritus.

zoodetritus, us, m. – [zoo- + l. *deterere* stierať] drvina utvorená dezintegráciou a rozkladom živočíšnych organizmov.

zoedafón – súhrn živočíšnych organizmov žijúcich trvalo v pôde.

zoekdyzóny – hmyzie hormóny; ekdyzóny.

zodynamica, ae, f. – [zoo- + g. *dynamis* sila] zoodynamika, fyziológia živočíchov.

zoerastia, ae, f. – [zoo- + g. *ersó* milujem] syn. sodomia, zoofilia erotica, Kraft-Ebingov (1892) výraz pre sexuálny styk so zvieratmi.

zoofág – [*zoophagus*] mäsožravec.

zoofarmakológia – [*zoopharmacologia*] veterinárna farmakológia.

zoofil – [zoo- + g. *filía* láska] 1. jedinec trpiaci → *zoofiliou*; 2. antivivisekcionista.

zoofília – [*zoophilia*] 1. Kraft-Ebingov (1906) výraz na označenie sexuálneho vzrušenia pri hladkaní zvierat al. maznaní sa s nimi; 2. sexuálne vzrušenie pri pozorovaní koitu zvierat al. pri sexuálnych aktivitách so zvieratmi; 3. forma fetišizmu (srsť zvierat); 4. zoerastia.

zooflagellata – [zoo- + g. *flagellum* bičiek] živočíchy podobné bičikovcom z triedy *Zoomasti-gophorea*; por. phytophlagellata.

zoofóbia – [*zoophobia*] psychol. chorobný strach pred živočíchmi, zo zvierat.

Zoofurin[®] – chemoterapeutikum; → *nitrofurantoin*.

zoogaméta – pohyblivá gaméta.

zoogamia – pohlavné rozmnožovanie živočíchov.

zoogenes, es – [zoo- + g. *gennán* plodiť] zoogénny.

zoogenesis, is, f. – [zoo- + g. *gennán* plodiť] zoogenéza, vznik a vývoj živočíchov.

zoogénny – [*zoogenes*] pochádzajúci zo zvierat; živočíšneho pôvodu.

zoogeografia – [*zoogeographia*] náuka o zemepisnom rozšírení živočíchov, zvierat.

zooglea, ae, f. – [zoo- + g. *gloios* živica, glej] slizový zhluk baktérií; mikroorganizmus z rodu *Zoogloea*.

Zoogloea – rod grampozit., aeróbných, paličkovitých baktérií čeľade *Pseudomonadaceae*, vyskytujú sa vo forme želatínóznych makroskopických vložiek, a to vo vodách, najmä odpadových.

zoogonia, ae, f. – [zoo- + g. *gone* pôrod, potomstvo] plodenie zvierat.

zoographia, ae, f. – [zoo- + g. *grafein* písať] zoografia, opisná zoológia.

zoohormón – živočíšny hormón.

zoohygiena – 1. náuka o ochrane zvierat; 2. starostlivosť o zdravie zvierat.

zoochemia, ae, f. – [zoo- + g. *chemeiá* chémia] zoochémia, štúdium chem. reakcií prebiehajúcich v živočíšnych tkanivách.

zoochirurgia – náuka o liečení zvierat operačnými metódami.

zoochoria – rozširovanie rastlinných semien zvieratmi.

zoid – [zo- + g. eidos podoba] **1.** objekt al. tvar, kt. sa podobá zvieratú; **2.** jedinec v spoločnej kolónii; por. blastozoid, oozoid.

zoolagnia, ae, f. – [zoo- + g. *lagneia* zmyselnosť, vášeň] sexuálne afinita k zvieratám.

zoolatria – psychol. kult zvierat v daktorych starých náboženstvách al. primitívnych kmeňoch.

zoolingvistika – vedný odbor, kt. sa zaoberá signalizačnými dorozumievacími prejavmi („jazykmi“) zvierat.

zoolipáza – lipáza živočíšneho pôvodu, kt. sa nachádza v GIT a rozkladá tuky.

zoolit – skamenené zviera al. jeho zvyšky uložené v zemských vrstvách.

Zoolobelin[®] – centrálné analeptikum, stimulans dýchania; lobelínhydrochlorid.

zoologia, ae, f. – [zoo- + g. *logos* náuka] náuka o živočíšstve, živočíchopis.

zoom – [angl.] počítač. transfokátor; **zoom tool** – lupa na zväčšovanie; **zoom-up** – film. nájazd, nábeh.

zooming – počítač. transfokácia (postupná zmena merítka celého obrazu).

zoomania, ae, f. – [zoo- + g. *maniá* vášeň] abnormálna náklonnosť k zvieratám.

Zoomastigophora – *Zoomastigophorea*.

Zoomastigophorea – [g. *mastix* bič + g. *forésis* nosenie] trieda prvokov. Zahrňuje všetky prvoky podobné živočíchom na rozdiel od prvokov podobných rastlinám, podkmeň *Mastigophora*, kmeň *Sarcomastigophora*, kt. sa súhrne nazývajú *Zooflagellata*. Nemajú chromatory a sú heterotrofné, väčšinou komenzálne al. parazitické. Majú jeden al. viaceré bičičky, niekt. sú schopné amébovitého pohybu pomocou bičička al. bez neho. Patrí sem nadrad *Parabasilidea* a 6 radov: *Choanoflagellata*, *Kinetoplastida*, *Proteromonadina*, *Retortamonadida*, *Diplomonadida* a *Oxymonadida*; por. *Phytomastigophorea*.

zoomorfizmus – [zoomorphismus] zobrazovanie, znázorňovanie bohov v podobe zvierat; pripisovanie zvieracích vlastností osobám, bohom, iným objektom. Vyskytuje sa v pravekých mýtoch, poverách (zvieracie masky, prilby so zvieracími rohmi).

zoomorfný – podobný zvieratú.

zoon – g. zviera, tvor; **zoon politikon** – spoločenský tvor.

zoonerytrín – [zoo- + g. *erythros* červený] krustaceorubín, syn. tetraerytrín, vitelorubín, hnedočierne farbivo (chromoproteín), kt. sa vyskytuje v škrupine a vajíčkach homárov a niekt. rakov.

zoonit – cerebrospinálny metamér.

zoonomia, ae, f. – [zoo- + g. *nomos* pravidlo, zákon] zoonómia, náuka o zákonoch zvieracieho života; zoobiológia.

zoonosologia, ae, f. – [zoo- + g. *nosos* choroba + g. *logos* náuka] klasifikácia chorôb zvierat.

zoonoticus, a, um – [zoo- + g. *nosos* choroba] zoonotický, prenosný zo zvieratá na človeka v prírodných podmienkach; týkajúci sa al. vyvolávajúci → *zoonózu*.

Zoonova erytroplázia – [Zoon, Johannes Jacobus, *1902, hol. dermatológ] balanitis circum-scripta plasmacellularis.

zoonóza – [zoonosis] nákazy zvierat (stavovcov) prenesené na človeka. Môžu sa vyskytovať v enzootickej, epizootickej al. panzootickej forme. K najčastejším z. v stred. Európe patria: antrax,

besnota, borelióza, brucelóza, enteritídy – salmonelózy, leptospirózy, ornitóza, psita-kóza, Q-horúčka, toxoplazmóza, tularémia a yersinióza.

zoonymum – názov, meno zvierat.

zoopaleontológia – náuka o vyhynutých skamenených živočíchoch.

zoopathologia, ae, f. – [zoo- + g. *pathos* + g. *logos* náuka] zoopatológia, náuka o chorobách zvierat.

zooperia, ae, f. – [zoo- + g. *peiran* experimentovať] pokusy na zvieratách.

zoopharmacia – veterinárna farmácia.

zoophilia (ae, f.) erotica – [zoo- + g. *filia láska*] zoofília.

zooplanktón – drobulinké živočíchy vo vode, slúžiace mikrofaune a rybám za pokrm; živočíšny planktón.

zoopsia, ae, f. – [zo- + g. *opsis* videnie] halucinácia s víziami hmyzu, zvierat, obyčajne divokých, hrôzostrašných. Stav spojený s úzkosťou. Zvieratá môžu byť často malé (mikro-zoopsia, liliputanské halucinácie), napr. pri akút. alkoholických delíriách, u kokainistov a i.

zoopsychológia – psychol. náuka o správaní živočíchov. Porovnávací psychológia: skúmanie foriem správania živočíchov, od najjednoduchších tropizmov po riešenie problémov objektívnymi metódami.; výskum správania (reakcií, vlastností, inteligencie) zvierat (E. L. Thorndike 1898); najrozvinutejšia v rámci zoopsychol. oblasti učenia vypracovaná behavioristami a I. P. Pavlovom. V psychol. laboratóriách sa začalo študovať správanie, učenie na holuboch, kurách, potkanoch, mačkách, psoch, opiciach a i. Pavlovove a Thorndikeove pokusy na zvieratách pripravili pôdu behaviorizmu a etológii.

zoosadizmus – [zoo- + *sadizmus*] 1. sexuálne vzrušenie pri týraní zvierat; 2. termín niekedy používaný pre byčie zápasy, súboje psov s potkanmi, kohútie zápasy a i.

zoosociológia – veda o sociálnych útvaroch a sociálnom správaní zvierat.

zoosperma – živočíšne samčie pohlavné semeno.

zoospóra – nepohlavná spóra s bičíkom.

zoosterol – živočíšny sterol.

zootechnika – náuka o podmienkach, spôsobe a metódach chovu hospodárskych zvierat.

zootómia – náuka o stavbe živočíšnych tiel.

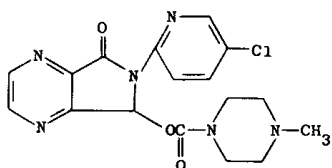
zootoxín – živočíšny jed.

zootrofotoxizmus – otrava vyvolaná zvieracou stravou.

zoosis, is, f. – [zoo- + *-osis* stav] → zoóza.

zoóza – [zoosis] poškodenie al. choroba rastlín vyvolaná živočíchmi.

zopiklón – 6-(5-chlór-2-pyridinyl)-6,7-dihydro-7-oxo-5H-pyrido[3,4-b]-pyrazin-5-ylester kys. 4-metyl-1-piperazínkarboxylovej, $C_{17}H_{17}ClN_6O_3$, M_r 388,82; sedatívum, hypnotikum (RP-27267[®], Amoban[®], Amovane[®], Imovance[®], Imovane[®], Zimovane[®]).



Zopiklón

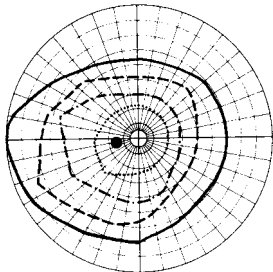
Zopirac[®] (Sintyal) – analgetikum, antiflogistikum; zomepirak.

Zoraptera – drobnušky. Rad hmyzu s nedokonalou premenou. 2 – 3 mm dlhý hnedý tropický vlhkomilný hmyz s blanitými krádlami. Predné krídla sú väčšie ako zadné. Niekt. druhy sú bezkrídle. Bezkrídle druhy sú slepé. Majú hryzavé ústne ústroje, nohy behavé. Larvy a dospelý hmyz žijú spolu, tvoria malé kolónie pod kameňmi, pod kôrou, v odumretom dreve i v pôde.

Zorial® (Sandoz) – herbicídum; norflurazón.

zorilla – africká lasicovitá šelma s mimoriadne vyvinutými pachovými žľazami.

zc

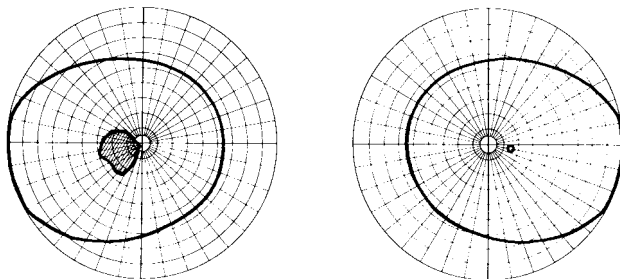


kt. vidíme okom pri pohľade vpred. Ide o vonkajšiu projekciu obrazy na sietnici, kt. oko vníma priamym (centrálnym, extramakulovým) videním pri fixácii určitého pevného bodu.

ie tento rozsah (hranice na zachytenie pohybu): temporálne 90°, a smerom dole 60°. Tieto hranice závisia aj od farby objektov. potom nasleduje červená a zelená farba.

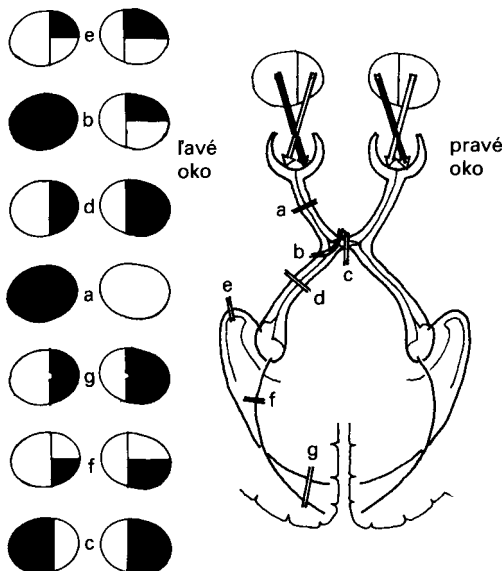
: výpadok vnútri zorného poľa (→skotóm) a defekt na periférii. K z. p. (napr. pri glaukómu, pigmentovej degenerácii sietnice a i.) a sia), kt. vzniká pri léziách nervových dráh.

Normálne zorné pole: ——— hranica pre bielu farbu; - - - - hranica pre modrú farbu; - . - . - . hranica pre červenú farbu; hranica pre zelenú farbu (vľavo temporálne, vpravo nazálne)



Jednostranný paracentrálny skotóm ľavého oka (vľavo a vpravo temporálne, v strede nazálne)

Zákl. metódami na vyšetrenie z. p. sú: →*perimetria*, →*kampimetria* a stereokampimetria. Rozsah z. p. a príp. porucha periférneho videnia sa zisťuje perimetrom sa zisťuje rozsah zorného poľa. K poruchám zorného poľa patrí: **1. skotóm** (ohraničený ostrovčekovitý výpad vnútri z. p.), **2. výpad na periférii z. p.**; **3. hemianopsia** (obojstranné vypadnutie polovice zorného poľa; môže byť: **a) homonymná hemianopsia** – vypadnutie obidvoch pravých al. obidvoch ľavých polovic; **b) heteronymná hemianopsia** – *bitemporálna* (vypadnutie obidvoch temporálnych polovic), *binazálna* (vypadnutie obidvoch nazálnych polovic, býva zriedkavá); a *kvadrantová* (výpad štvrtiny zorného poľa). Perimetrom sa zisťuje rozsah zorného poľa a príp. porucha periférneho videnia. Porucha závisí od lokalizácie lézie v priebehu optickej dráhy:



Obr. Schematické znázornenie poškodenia zrakovej dráhy na rozličných miestach a z toho vyplývajúce poruchy zorného poľa

Poškodenie n. II – má za následok amaurozu príslušného oka, vyhasnutie fotoreakcie, zmeny na očnom pozadí (atrofia n. II).

Lézia v chiazme – vyvoláva bitemporálnu heteronymnú →*hemianopsiu*. Najčastejšou príčinou sú nádory

hypofýzy a supraselárne nádory. Pri tlaku na okolie vznikajú hypofýzové a hypotalamické príznaky, poruchy funkcie okohybných nervov, typické rtg príznaky lézie selárnej oblasti pri perimyelografii, angiografii a cysternografickom vyšetrení. Najčastejšie ide o adenómy hypofýzy, supraselárne nádory, nádoru III. komory a infundibula, cholesteatómy, angiómy, chondrómy, chordómy, meningeómy tuberculum sellae, sulcus olfactorius, alae parvae ossis sphenoidalis, kraniofaryngeómy, aneurizmy a. carotis interna, optochiazmatickú arachnoiditídu a i. Binazálna hemianopsia sa prakticky nevyskytuje (museli by sa súčasne poškodiť neskrížené vlákna v laterálnej časti chiazmy).

Lézia v tr. opticus – sa prejaví kontralaterálnou homonymnou hemianopsiou, t. j. vypadnutím pravostranných al. ľavostranných zorných polí. Súčasne chýba fotoreakcia na hemianoptickej strane, t. j. po osvetlení postihnutých strán sientice. To je dôležitý dfdg. príznak v porovnaní s hemianopsiou, kt. vzniká za prim. zrakovými centrami. Makulárne centrálné videnie vymizne.

Lézia v radiatio Gratioletti – vyvoláva kontralaterálnu homonymnú hemianopsiu, často kvadrantovú, a to najmä ak ide o léziu temporálneho laloka v hĺbke. Dfdg. lézie pod prim. zrakovými centrami al. nad nimi umožňuje: **1.** centrálna „úspora“ (pri lézii nad prim. zrakovými centrami je v hemianoptickej polovici zorného poľa zachované centrálné videnie); **2.** hemianoptická stuhnutosť zreníc (pri poškodení tr. opticus pri osvetlení oslepnutej polovicesietnice nenastane fotoreakcia; pri lézii nad prim. zrakovými centrami je fotoreakcia neporušená).

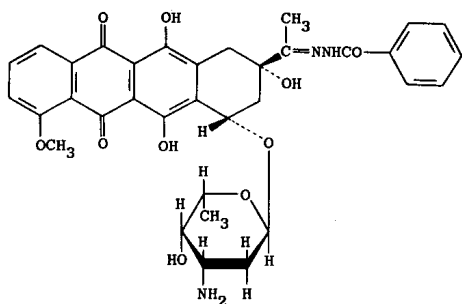
Lézia mozgovej kôry – má za následok kôrovú slepotu, zrakové podnety sa vnímajú, ale neuvedomujú sa. Kôrová slepota nasleduje po lézii oboch kôrových optických oblastí. Fotoreakcia je pritom zachovaná. Pri jednostrannom porušení ide o kontralaterálnu kortikálnu hemianopsiu. Predchádzajú jej iritačné príznaky (fosfény, fotospie, skotómy). Môže vzniknúť kvadrantová hemianopsia (pri lézii nad fissura calcarina al. pod ňou). Pri iritácii kôrovej oblasti vznikajú zrakové halucinácie al. pseudohalucinácie.

zorný uhol – uhol tvorený spojnicami okrajových bodov predmetu so stredom očnej zrenice.

zoroastrizmus – [Zoroaster, Zarathuštra] perzské (staroiránske) dualistické náboženstvo. Založil ho prorok Zarathustra (Zoroaster) a definitívne sa sformoval v 7. stor. pred n. l. Hlavné v ňom je učenie o neprestajnom boji 2 protikladných princípov vo svete: dobra, kt. zosobňuje boh Aghura Mazda (Ormuzd), a zla zosobňovaného temným bohom Anra Mainju (Ahriman). Z. obsahuje eschatologické myšlienky o konci sveta, posmrtnej odmene, poslednom súde a vzkriesení mŕtvych, o narodení budúceho spasiteľa z panny, myšlienky, kt. mali veľký vplyv na judaizmus a kresťanstvo. V súčasnosti jestvuje vo forme parsizmu, v kt. sa popri pôvodných dualistických názoroch vyvinuli predstavy o jedinom všemohúcom bohu.

Zoroxin® – fluórované chinolónové antibiotikum; norfloxacín.

zorubicín – [1-[4-[(3-amino-2,3,6-trideoxy- β -L-lyxo-hexapyranozyl)oxy]-1,2,3,4,6,11-hexahydro-2,5,12-trihydroxy-7-metoxy-6,11-dioxo-2-naftaceny]jetylidén]hydrazid kys. benzoovej, C₃₄H₃₅N₃O₁₀, Mr 645,67; 3-hydrazón hydrazidu kys. benzoovej s daunorubicínom, polosyntetické antibiotikum



podobné daunorubicínu; antineoplastikum. Je menej toxický ako daunorubicín; pripravil ho Jolles a spol (1974). Pôsobí interkalačným mechanizmom. Vylučuje sa prevažne pečeňou. Indikáciou je akút. leukémia, kontraindikáciou gravidita. K nežiaducim účinkom patrí alopecia, nevoľnosť, vracanie, prchavé kožné exantémy. Riziko kardiotoxic-kosti (treba sledovať EKG) a hematotoxicnosti (sledovať KO).

Zorubicín

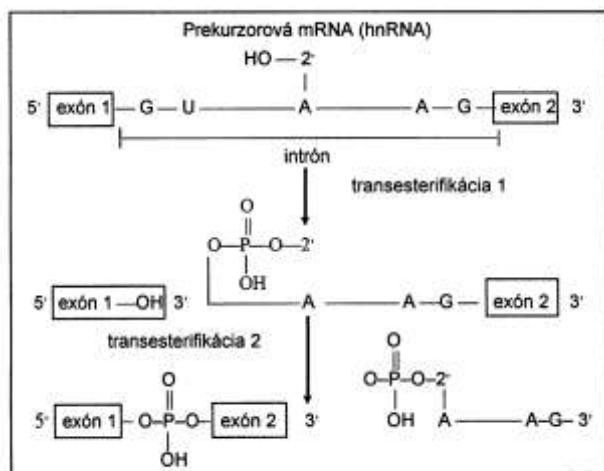
Dávkovanie – 40 – 80 mg/m² i. v. počas 3 d v jednom cykle. Častejšie sa podáva v kombinácii s cytarabínom. Za prípustnú kumulatívnu dávku sa pokladá 1800 mg/m². Pri hepatopatiách sa odporúča *redukovať dávky*.

Prípravok – Rubidazone[®].

zoster – [g.] pás.

zosteriformný – podobný zosteru.

zostrih – gen. úprava zostrihom (angl. splicing), posttranslačná úprava prim. → *transkriptu* (pre-mRNA, hnRNA, pre-rRNA, pre-tRNA). Z. je súčasť procesovania *heterogénnej jadrovej RNA* (hnRNA), pri kt



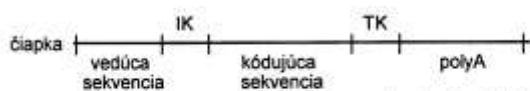
Obr. 1. Odstránenie intrónového úseku z hnRNA pri tvorbe mRNA

sa z prekurzorovej molekuly vystrihujú intrónové úseky; → *transkripcia*. V eukaryotických bunkách ho katalyzujú veľké komplexy enzýmov (angl. splicesomes), kt. sú schopné rozpoznať intrónový úsek, vystrihnúť ho a spojiť navzájom exóny. Súčasťou enzýmových komplexov sú ribonukleoproteíny obsahujúce krátke molekuly RNA, kt. funkciou je indentifikovať 5'- a 3'-koniec intrónového úseku v prekurzorovej molekule. Intrónové úseky majú na 5'-konci sekvenciu GU a na 3'-konci AG: 5'-GU-intrón-AG-3'. Táto sekvencia pp. umožňuje enzýmovému komplexu označiť za pomoci ribonukleoproteínov obidva konce intrónu a vyštípiť ho z prekurzorovej RNA.

Odstraňovanie intrónu z hnRNA prebieha tak, že najprv sa odštiepi fosfodiesterová väzba medzi 3'-koncom exónu 1 a 5'-koncom intrónu. 5'-koniec intrónu sa v ďalšej fáze nadviaže na adenínový nukleotid vnútri reťazca intrónu netypickou 5'-2'-fosfodiesterovou väzbou. Z intrónu tak vznikne lasovitá forma reťazca RNA, kt. je nadviazaná na exón 2. Nakoniec sa transesterifikačnou reakciou spojí fosfodiesterovou väzbou 3'-koniec exónu 1 s 5'-koncom exónu 2 a lasovitá forma intrónu sa uvoľní. Tento proces sa uskutočňuje bez dodania ATP (obr. 1).

Kompletná funkčná molekula mRNA sa v cytoplazme viaže na podjednotky ribozómov, kde slúži ako predloha pre prim. štruktúra bielkovín, kt. sa v bunke na ribozómoch syntetizujú.

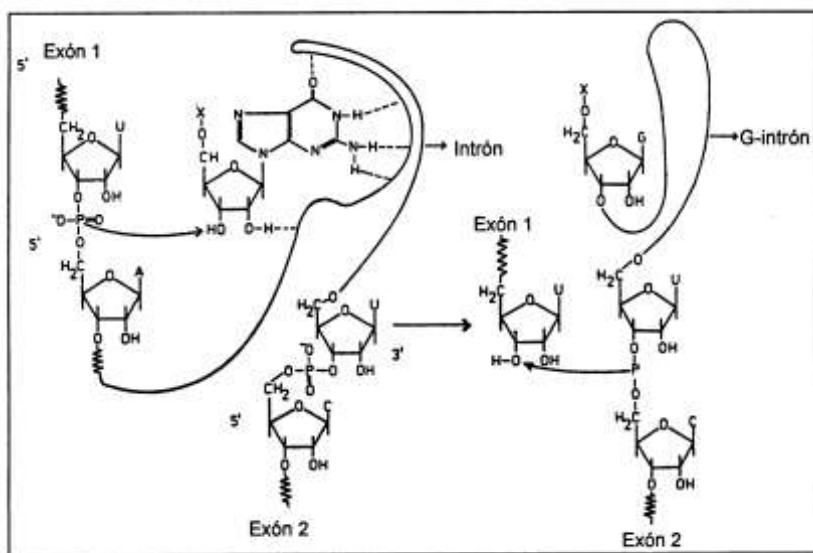
Niekt. prekurzorové RNA v nižších formách biosystémov (prvoky, mitochondrie kvasiniek) sa môžu zostrihovať katalytickým účinkom samotnej RNA bez prítomnosti bielkovín (tzv. samozostrih). Katalytickú aktivitu vykazuje intrónový úsek RNA a na túto aktivitu je potrebná prítomnosť kofaktora – guanozín a ióny Mg²⁺. Intrónová RNA viaže v prítomnosti iónov Mg²⁺ pomocou vodíkových väzieb guanozín. Táto väzba pripomína väzbu substrátu na aktívne centrum enzýmu. 3'-OH skupiny guanozínu sa priblížia k fosfátovej skupine 5'-konca intrónu. Následnou transesterifikačnou reakciou sa na 5'-koniec intrónu nadviaže guanozín a exón 1 sa z väzby s intrónom uvoľní. V 2. fáze prebehne ďalšia esterifikačná reakcia, pri kt. sa 3'-koniec exónu 1 spojí s 5'-koncom exónu 2 a intrón uvoľní. Celý tento transesterifikačný proces úseku RNA bez dodania energie a bez



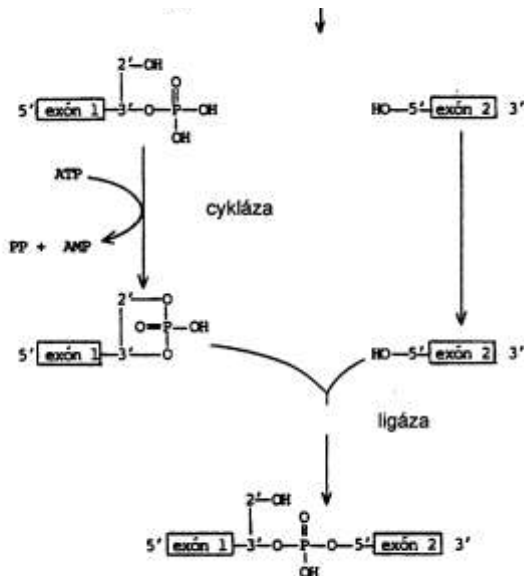
Obr. 2. Reťazec funkčnej mRNA s vyznačením funkčných úsekov polynukleotidového reťazca. IK – iniciačný kódón; TK – terminačný kódón

enie a spájanie úsekov RNA bez prítomnosti

Katalytickú aktivitu RNA objavil amer. biochemik čes. pôvodu Tom Cech, kt. bola za to udelená Nobelova cena. V primitívnych formách života mohla RNA zabezpečovať prenos gen. informácie a



Obr. 3. Mechanizmus katalytického účinku intrónového úseku RNA pri samozostrihu



Obr. 5. Zostrih intrónov z prekurzorovej tRNA pri utváraní funkčných molekúl tRNA

súčasne plniť funkciu katalyzátora chem. reakcií prebiehajúcich v týchto predkoch súčasných foriem života.

Ribozómové RNA pochádzajú z 2 transkriptov. Prekurzor eukaryotickej rRNA, produkt RNA-polymerázy I, sa tvorí v jadierku, kde prebieha aj procesovanie preribozómovej RNA (obr. 4).

Z. spočíva vo vyštípení transkriptu intrónu a spojení transkriptov exónu. Potranslačnou úpravou translačného produktu vznikajú funkčné polypeptidy. Potranskripčná úprava sa začína nadviazaním značného množstva metylových skupín na dusíkové atómy bez predovšetkým v purínových nukleotidoch. V bunkách človeka sa viaže na takýto prekurzor > 100 metylových

skupín. Tento medziprodukt sa potom zostrihom špecifickými nukleázami štiepi na podjednotky 18S, 28S a 5,8S. Zostrihom utvorené molekuly rRNA sa spolu s 5S molekulou RNA spájajú so špecifickými bielkovinami a utvárajú podjednotky, kt. sa translokujú cez póry jadrovej membrány do cytozolu.

Prekurzorové RNA, z kt. procesovaním vznikajú molekuly tRNA, sa tvoria v jadre účinkom RNA-polymerázy III. Tento enzým katalyzuje aj tvorbu 5S ribozómovej RNA a malých molekúl RNA, kt. sa zúčastňujú na zostrihu niekt. prekurzorových RNA.

Tvorba funkčných tRNA vychádza z prekurzorovej molekuly, v kt. sa najprv modifikujú purínové i pyrimidínové bázy nadväzovaním alkylových, najmä však metylových skupín. Tieto modifikované bázy spolu so pseudouridínom a dihydrouridínom sú prítomné najmä v slučkách funkčnej tRNA.

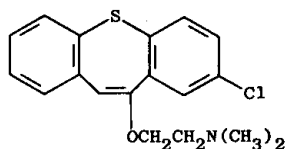
Prekurzorová RNA pre tRNA obsahuje intróny, kt. zostrih sa uskutočňuje inými enzýmami ako pri hnRNA (obr. 2). Endonukleáza štiepi väzbu medzi exónmi a intrónom, pričom vzniká fosforylovaný exón 1 v polohe 3', nefosforylovaný exón 2 a intrón. Účinkom špecifickej cyklázy za štiepenia ATP sa na 3'-konci exónu 1 utvorí cyklický fosfát. V poslednom stupni účinku ligázy sa obidva exóny spoja 3'→5'-fosfodiesterázovou väzbou. V poslednej fáze úpravy transkriptu sa na 3'-koniec každej tRNA viažu nukleotidy v poradí CCA. Táto sekvencia sa nachádza na 3'-konci tRNA a pripájanie týchto nukleotidov katalyzuje špecifická nukleotidyltransferáza.

Alternatívny zostrih – úprava alternatívnym z. (angl. alternative splicing), úprava pre-mRNA (hnRNA) pomocou z., jej výsledkom je viac molekúl mRNA, kt. sa navzájom líšia prim. štruktúrou.

Konštitutívny zostrih – úprava konštitutívnym z. (angl. constitutive splicing), úprava pre-mRNA (hnRNA) pomocou z., jej výsledkom je len jedna molekula mRNA vždy s rovnakou prim. štruktúrou.

Zostrix[®] – miestne analgetikum; kapsaicín.

zotepín – 2-[(8-chlórdibenzo[b,f]tiepin-10-yl)oxy]-N,N-dimetyletánamín, C₁₈H₁₈ClNOS, Mr 331,86; tricyklická enol-éterová zlúč. s psychotropným a neurotropným účinkom; antipsycho-tikum (Lodopin[®]).



Zotepín

Zothelone[®] – antiprotozoikum, antibabesikum; 1,3-di-6-chinolylmočovina.

zotrvačnosť – vlastnosť telies zotrvať v pokoji al. rovnomernom priamočiariom pohybe (Newtonov zákon zotrvačnosti; →*zákony*).

Zovirax[®] crm., inj. sicc., susp., tbl., ung. ophth. (The Wellcome Foundation) – antivirotikum; acyklovir.

zovšeobecňovanie – generalizácia, rozumová operácia, myšlienkové vydelenie toho, čo je objektom a javom spoločné a platí pre všetky prvky toho druhu, rodu, tej istej triedy (usilovnosť, vôľová vlastnosť, charakter, osobnosť, človek); prapodstata myslenia, zákl. znak inteligencie.

Vo fyziol. sa hovorí o generalizovanom, celkovom reaganí na rôzne podnety a situácie.

V psychol. sa z. chápe obvykle ako poznávací proces. prebiehajúci na perцепčnej al. myšlienkovvej úrovni, v kt. nastáva zblížovanie a spájanie znakov tých objektov, kt. majú vnútorne určité spoločné vlastnosti, aj keď z hľadiska vonkajších vlastností môže ísť o javy odlišné.

V logike možno procesy z. spojiť s indukciou a pravdepodobnostnými úsudkami, v kt. pravdivé premisy nezaručujú bezpečne pravdivosť záveru. Psychológia na rozdiel od logiky študuje mechanizmy generalizácie v konkrétnej a predmetnej činnosti, v procesoch vnímania, riešení problémov, myslení.

Z. môže prebiehať na rôznych úrovniach, počnúc návykmi až po z. vo vede. Spoločný výklad abstrakcie a z. z vlastností podnetov (napr. z materiálne identického elementu spoločného rôznym predmetom) je simplifikáciou. Základ oboch procesov sa preto hľadal vo vzťahoch al. štruktúrach, kt. sa vyskytujú pod týmto pojmom (tvarová psychológia, geštalteória). Podľa motorickej teórie je základom z. aktivita jedinca. Pojmy vznikajú ako výtvy činnosti, ako konštrukcia subjektu. Táto činnosť je neustále kontrolovaná skutočnosťou (realitou), ku kt. sa vracia.

Empirické zovšeobecnenie ako relevantné zdôrazňuje zhodný al. dominantný znak, kým ved-lajšie príznaky sa vynachádzajú. Subjekt pritom hľadá spoločné určité triedy objektov. Predpokladá sa tu analýza a syntéza príznakov i relácií zadaných v problémovej situácii; z. prebieha náznakovvej úrovni.

Prim. (začiatková) generalizácia podľa Pavlova nastáva na začiatku pokusov s podmienovaním, keď zviera reaguje na rôzne podnety rovnako. Vysveľoval ju mechanizmom iradiácie, ale aj na základe aferentného rozvetvenia podkôrových dráh. Prim. generalizácia sa delí na podnetovú a motorickú. V podnetovej situácii existujú 2 dôležité momenty, a to efekt z. (naučená odpoveď sa neobmedzuje len na príslušný podmienený podnet) a schopnosť nového podnetu vybavovať podmienenú reakciu sa znižuje úmerne tomu, ako tento podnet sa menej podobá pôvodnému podmienenému podnetu. Ide o generalizáciu s dekrementom. Motorická generalizácia sa spája s činnosťou efektorov. Podnet A vyvoláva nielen reakciu R, ale aj určitý počet podobných reakcií R₁, R₂, ... R. Tak môžu vzniknúť

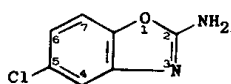
spoje a vzťahy medzi vlastnosťami podnetov a druhmi odpovedí, kt. generuje subjekt a nemusia verne odpovedať danej skutočnosti. U človeka, a to už u detí, je sféra prim. generalizácie malá a mení sa v závislosti od mentálneho vývoja. U detí je generalizácia podmienených reakcií široká, čo sa prejavuje napr. v tom, že spájajú javy a udalosti, kt. spolu súvisia často veľmi vzdialene. Značne široká je generalizácia u defektných detí.

Sek. generalizácia predchádza rozlišovaniu jednotlivých podnetov. Hlavným predpokladom druhovej generalizácie je rozlišovanie predmetov a ich vlastností. Presne rozlišovať sa jedinec naučí vtedy, keď postupuje od hrubých rozdielov k jemným.

Teoretické z. zahrňuje formy generalizácie viazané na rozvoj abstraktne logického myslenia; predpokladajú nielen sémanticky výberové rozlíšenie, ale sú spojené s tvorbou pojmov a chápaním princípov riešenia problémových situácií.

Zoxamin[®] – myorelaxans, urikozurikum; zoxazolamín.

zoxazolamín – 5-chlór-2-benzoxazolamín, $C_7H_5ClN_2O$, M_r 168,59; myorelaxans, urikozurikum (McN-485[®], Deflexol[®], Flexilon[®], Flexin[®], Zoxamin[®], Zoxin[®]).



Zoxazolamín

Zoxin[®] – myorelaxans, urikozurikum; →zoxazolamín.

Zöllnerove čiary (figúry) – [Zöllner, Johann Karl Friedrich, 1814 – 1882] →zmyslové ilúzie.

ZPO – skr. zinkperoxid, superoxid zinku, ZnO_2 , antiseptikum, adstringens, dezodorans.

Zr – značka pre chem. prvok →zirkón.

zrak – zmysel, kt. umožňuje vnímať svetlo, farby, tvar telies a orientovať sa v priestore; →videnie; →zrakový ústroj.

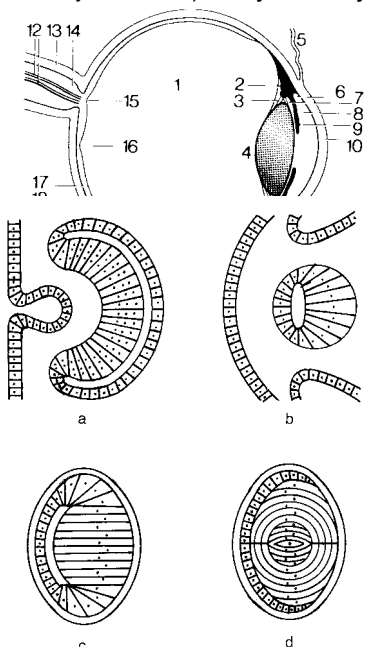
zraková kôra →zrakový ústroj.

zraková ostrosť →vízus.

zraková dráha – tractus opticus.

zrakové bunky →bunky.

zrakový ústroj – organon visus. Orgánom z. ú. je oko. Očná guľa (→*bulbus oculi*) je uložená v očnicovej dutine (orbita) v tukovom vankúši (corpus adiposum orbitae). Jej pohyby ovláda 6 okohybných svalov. Predný úsek bulbu chráni mihalnice (→*palpebrae*) a zvlažujú →slzy (lacrimae), kt. produkujú slzné žľazy (glandulae lacrimales) do spojkovkej štrbiny (saccus conjunctivalis). Slzy odtekajú odvodnými slznými cestami do dolného nosového priechodu (→slzný aparát). Okohybné svaly, mihalnice, spojovka a slzný aparát sú prídavné orgány oka (organa oculi accessoria).



Očná guľa. 1 – sklovcový priestor; 2 – vráskavec a m. ciliaris; 3 – zonula; 4 – šošovka; 5 – conjunctiva bulbi; 6 – komorový uhol; 7 – zadná očná komora; 8 – predná očná komora; 9 – iris; 10 – rohovka; 11 – ora serrata; 12 – centrálné cievy; 13 – pošvy zrakového nervu; 14 – n. optikus; 15 – papila; 16 – fovea centralis; 17 – sietnica; 18 – cievovka; 19 – skléra

Vývoj oka – vo včasnem embryovom období sa utvára základ oka ako výbežok ešte nediferencovaného a neuzavretého predného mozgového vaku. Tento výbežok sa vychlipuje ako očný vačok

(ophthalencephalon) laterálne proti ektodermu a je spojený dutou stopkou s ne-skorším medzimozgom. Keď sa očný vačok dotkne ektodermu, premení sa vchlípením na očný pohárik a ektoderm v mieste dotyku zvýšeným bujnením buniek zhrubne na očnú plakódu al. platničku pre šošovku.

Schema embryoného vývoja šošovky. **a** – z ektodermu sa diferencuje základ „šošovkovej platničky“ a vtiahne sa do zrkového pohárika (3. – 4. týžd.); **b** – po oddelení základu šošovky sa ektoderma uzavrie (5. – 6. týžd.); **c** – diferenciácia puzdra, predného epitelu a vlákien šošovky (3. – 4. mes.); **d** – zrelá šošovka (po 5. mes.)

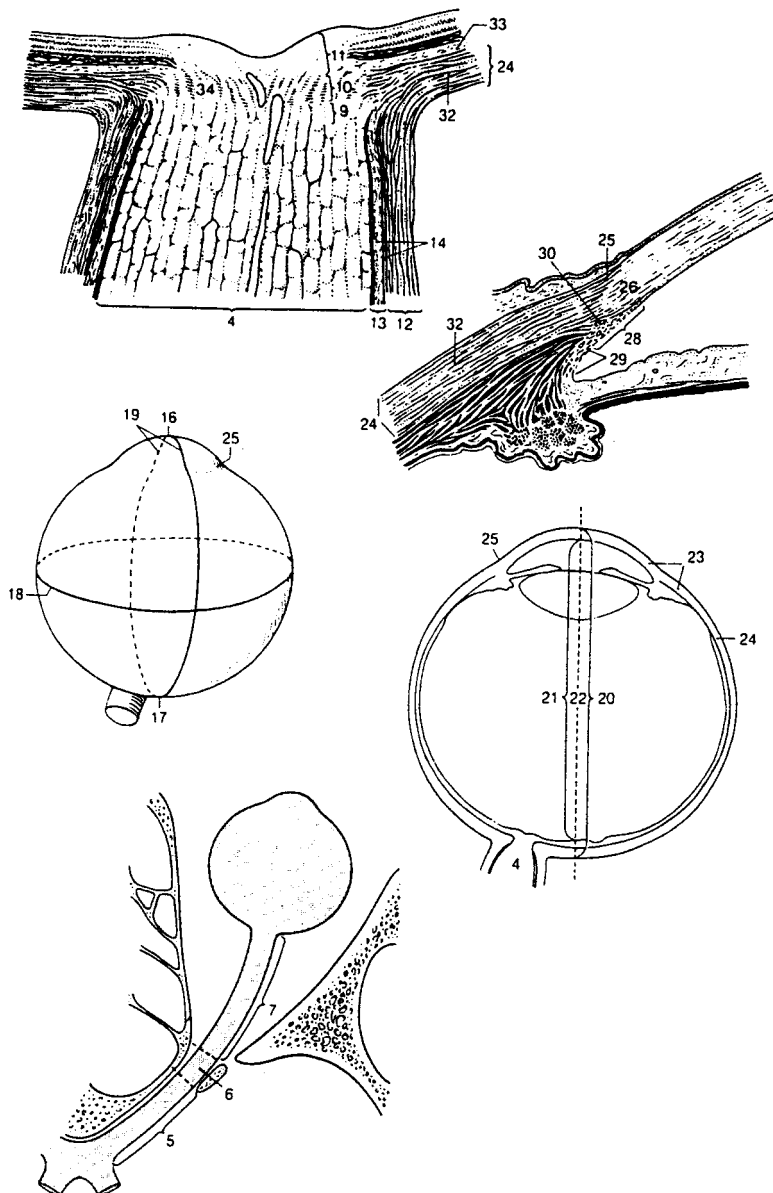
Na dolnom nazálnom obvode očného pohárika sa súčasne vchlípením tvorí brázda (fissura chorioidea), kt. pokračuje aj na stopku, je vodivou brázdou pre vrastanie ciev do pohárika (a. centralis retinae, z kt. a. hyaloidea ide až k šošovke) a súčasne usmerňuje vrastanie nervových vlákien zo sietnice do stopky očného pohárika, a tým do CNS.

Z očného pohárika vzniká sietnica; vonkajší list pohárika sa premení na pigmentovú vrstvu, z buniek vnútorného listu sa tvoria nervové elementy (tyčinky a čapíky, bipolárne, gangliové a i. bunky), ako aj podporné bunky. Ostatné vrstvy bulbu (tunica media a externa oculi) sa diferencujú z okolitého mezenchýmu obdobne ako mozgové pleny.

Tunica externa (fibrosa) oculi – je tuhá väzivová povrchová vrstva bulbu, guľovito napätá vnútroočným tlakom. Jej väčšia časť (bielko; → *sclera*) predstavuje akýsi skelet oka a slúži ako úpon okohybných svalov, predná, menšia časť (cornea; → *rohovka*) je priehľadná a umožňuje prechod svetelných lúčov do vnútra oka. Vpredu pred úponom svalov pokrýva skléru bulbárna spojovka,

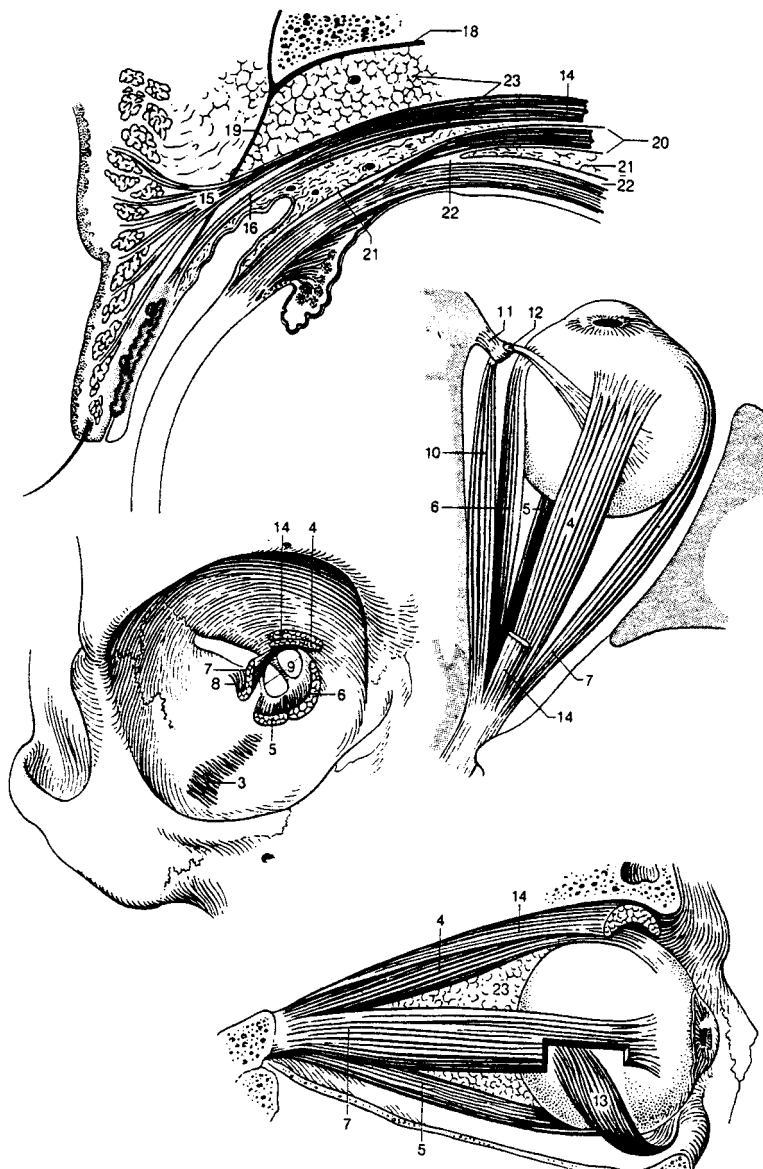
podložená vrstvičkou subkonjunktívneho väziva. Spojkový epitel prechádza zo skléry na prednú plochu rohovky a pokrýva ju v celom rozsahu.

Zhora nadol: Výstup zrkového nervu a jeho obaly a rez okom v oblasti iridokorneálneho uhla; schéma oka; dole: úseky v priebehu n. opticus



Obr. 3. Oka. 4 – n. opticus (zrkový nerv, hrubý zväzok vlákien, kt. sa začínajú na sietnici a siahajú k chiasma opticum; je to vývojovo i histol. výbežok medzimozgu, a preto ho obklopujú obaly CNS až k zadného okraju bulbus oculi; jeho neurity nemajú Schwannovu pošvu, ich myelinizovaná pošva je produktom oligodendroglie); 5 – pars intracranialis (úsek zrkového nervu medzi canalis opticus a chiazmou); 6 – pars intracanalicularis (úsek zrkového nervu uložený v canalis opticus, s kt. stenou je čiastočne spojený); 7 – pars orbitalis (úsek zrkového nervu dlhý ~ 3 cm, mierne prehnutý,

uložený v očnici); **8** – pars intraocularis (úsek zrakového nervu uložený v stene bulbu); **9** – pars postlaminaris (úsek za lamina cribrosa, a tým vedľa prechodu vagina ext. n. optici – dura mater – do skléry); **10** – pars intralaminaris (úsek vnútri lamina cribrosa); **11** – pars praelaminaris (úsek medzi lamina cribrosa a vrstvou nervových vlákien sietnice); **12** – vagina ext. (pošva zrakového nervu počas jeho priebehu v canalis opticus a v očnici, kt. zodpovedá tvrdej plene); **13** – vagina int. (obal n. opticus až k bulbu, kt. tvorí pia mater a arachnoidea); **14** – spatia intervaginalia (medzi obalmi vagina interna n. optici sa nachádza spatium subarachnoidale a medzi arachnoideou a dura mater je kapilárna štrbina); **15** – bulbus oculi (očná guľa, tvorí ju sclera, cornea a ich obsah); **16** – polus ant. (predný pól v mieste vrcholu rohovky); **17** – polus post. (zadný pól bulbu, je laterálne od výstupu n. opticus, proti prednému pólu); **18** – aequator (rovník, najväčší obvod bulbu medzi predným a zadným pólom); **19** – meridiani (poludníky, polkruhové čiary, myslené na povrchu bulbu, kt. spájajú polus ant. a polus post., kolmé na rovník); **20** – axis bulbi ext. (úsečka, kt. spája polus anterior a polus posterior); **21** – axis bulbi int. (časť predchádzajúcej úsečky meraná medzi zadnou plochou rohovky a vnútornou plochou sietnice); **22** – axis opticus (optická os oka, totožná s obidvoma predchádzajúcimi osami; spája stredy rohovky a šošovky, na sietnicu prichádza medzi fovea centralis a discus n. optici); **23** – tunica fibrosa (vonkajšia väzivová stena bulbu, kt. pozostáva z bielka a rohovky); **24** – sclera (bielko, tvorené prepletenými pruhmi kolagénového väziva; spojovkou modrasto presvitá); **25** – sulcus sclerae (plytká cirkulárna brázda medzi rohovkou a bielkom, podmienená väčším zakrivením rohovky); **26** – limbus (konkávny vonkajší okraj bielka, kt. prechádza do rohovky); **27** – reticulum trabeculare (lig. pectinatum, spongium iridocorneale, väzivové trámce v uhle medzi rohovkou a dúhovkou); **28** – pars corneoscleralis (časť trabekulárneho retikula, kt. nasadá na skléru pri okraji rohovky); **29** – pars uvealis (časť trabekulárneho retikula, kt. nasadá na okraj dúhovky); **30** – sinus venosus sclerae (Schlemmov kanál, cirkulárna cieva pri vnútornej ploche skléry okolo rohovky, kt. vnútri hraničí s reticulum trabeculae; do tejto cievy, kt. môže byť prerušená al. zdvojená, sa dostáva komorová tekutina z prednej očnej komory); **31** – lamina episcleralis (riedke posunlivé väzivo medzi vonkajším povrchom skléry a vagina bulbi Tenoni); **32** – substantia propria sclerae (podstatná časť steny očnej gule; skladá sa z husto prepletených kolagénových vlákien s ojedinelými elastickými vláknami); **33** – lamina fusca sclerae (vrstvička riedkeho väziva medzi bielkom a vnútri uloženou cievkou; roztrúsené chromatofory jej dodávajú žlté až hnedé sfarbenie); **34** – lamina cribrosa (perforovaná oblasť bielka, kade vystupujú vlákna n. opticus)



Obr. 12. Očnica a okohybné svaly. **3** – m. orbitalis (platnička hladkej svaloviny premošťujúca fissura orbitalis inf.); **4** – m. rectus sup. (odstup: anulus tendineus communis; úpon: šikmé línie opred ekvátorom oka, 7 – 8 mm za okrajom rohovky; funkcia: stáča bulbus nahor a mediálne, rotuje dovnútra, inervuje ho n. oculomotorius); **5** – m. rectus inf. (anulus tendineus communis; úpon: v šikmej čiare ~ 6 mm od okraja rohovky; funkcia: stáča bulbus dole a mierne mediálne, rotuje navonok; inervuje ho n. oculomotorius); **6** – m. rectus med. (anulus tendineus communis; úpon: vo vzdialenosti 5,5 mm od okraja rohovky; funkcia: stáča bulbus mediálne; inervuje ho n. oculomotorius); **7** – m. rectus lat.

[úpon: anulus tendineus communis a ala minor; úpon: 5,5 mm za okrajom rohovky; funkcia: stáča bulbus laterálne („abdukcia``); inervuje ho n. abducens]; **8** – lacertum m. recti lateralis (šľachovitý začiatok m. rectus lateralis na ala major); **9** – anulus tendineus communis (kruhovitá šľacha, začiatok priamych očnicových svalov; obkolesuje canalis opticus a mediálnu časť fissura orbitalis superior); **10** – m. obliquus superior; **11** – trochlea (putko z väzivovej chrupavky upevnené na mediálnu stenu očnice, fovea al. spina trochlearis; v ňom mení smer šľacha m. obliquus superior); **12** – vagina tendinis m. obliqui sup. (bursa synovialis trochlearis, vodiaca rúra pre šľachu m. obliquus sup. v mieste trochley, podobná šľachovej pošve); **13** – m. obliquus inf. (odstup: laterálne vedľa canalis nasolacrimalis, úpon: vzadu dole za ekvátorom; otáča bulbu nahor a laterálne, rotuje navonok; inervuje ho n. oculomotorius); **14** – m. levator palpebrae sup. (odstup: hore pri canalis opticus a na vagina externa n. optici; smerom dopredu sa úponová šľacha rozširuje a štiepi na horný a dolný list; inervuje ho n. oculomotorius); **15** – laminae superficiales (povrchový list šľachy m. levator palpebrae sup.; prebieha medzi tarzom a m. orbicularis oculi do podkožného väziva hornej mihalnice; šľacha je taká široká, že siaha k stenám očnice, najmä laterálnej); **16** – lamina profunda (hlboký list šľachy m. levator palpebrae superioris; upína sa na hornú prednú plochu tarzu); **18** – periorbita (perióst očnice, jemná výstelka pevnejšie lipne ku kosti vo vchode, štrbinách a v otvoroch očnice; vpredu prechádza do susedného períostu, vzadu do dura mater); **19** – septum orbitale (väzivová platnička sčasti šľachovo zosilnená, prebieha od okraja očnice pred m. orbicularis oculi a upína sa na vonkajšie okraje horného a dolného tarzu; spoluutvára predný uzáver očnice); **20** – fasciae musculares (väzivové obaly šľiach a svalových brušok 6 očnicových svalov, kt. prechádzajú z vagina bulbi); **21** – vagina bulbi (capsula Tenoni, väzivové puzdro medzi bulbom a očnicovým tukom, zrastá so sklériou v mieste výstupu n. opticus; vpredu sa končí pod spojovkou, puzdro od skléry oddeľuje spatium episclerale); **22** – spatium episclerale (septum intervaginale, skĺzny priestor medzi bulbom a vagina bulbi, pretkaný jemnými dlhými väzivovými vláknami; nekladie odpor pohybom oka); **23** – corpus adiposum orbitae (tukové teleso očnice, vypĺňa priestory medzi svalmi, bulbom a n. opticus; vpredu dosahuje k septum orbitale)(podľa Feneisa, 1996)