

p-fenolsulfonát zinočnatý – zinková soľ kys. hydroxybenzénsulfónovej; zinksulfenát, $C_{12}H_{10}O_8S_2Zn$, M_r 411,70; adstringens, insekticídum, vo veter. med. sa používal ako črevné antiseptikum, externe na podpora hojenia vredov, pomaly granulujúcich rán (Phenozin[®]).

Fluorid zinočnatý – ZnF_2 , M_r 103,38. Používa sa na fluórovanie org. zlúč., výrobu fosforu na fosforescenčné elekt. svetlo a emaily porcelánu, konzervovanie potravy, pozinkovanie.

Fosforečnan zinočnatý – $Zn_3P_2O_8$, M_r 386,05; vyskytuje sa v neraste hopeite, používa sa ako zubný cement.

Fosfid zinočnatý – Zn_3P_2 , M_r 258,09; tmavosivé tetragonálne kryštáliky, používa sa v jedoch na potkany a poľné myši.

Chlorid zinočnatý – $ZnCl_2$, „zinkové maslo“, M_r 136,29; biele, veľmi delikvescentné granuly al. hrudky. Používa sa ako dezodorans, dezinficiens a balzamovací prostriedok. Adstringens, vo veter. med. sa používa pri ošetrovaní vredov, fistúl a pododermatitídy.

Chroman-hydroxid zinočnatý – $Zn_2CrO_4(OH)_2$, žlté farbivo (C.I. Pigment Yellow 36[®]).

Jodičnan zinočnatý – ZnI_2O_6 , M_r 415,22; biely kryštalický prášok, miestne antiseptikum.

Jodid zinočnatý – ZnI_2 , M_r 319,22; biely al. skoro biely, hygroskopický prášok, bez zápachu, ostro slanej chuti; miestne antiseptikum, adstringens.

Inzulín, zinková soľ kryštalická – kryštály obsahujú 0,45 – 0,9 % Zn, chem. viazaného na aktívny princíp; antidiabetikum; → *inzulín*.

Kaprylát zinočnatý – zinková soľ kys. oktánovej, $C_{16}H_{30}O_4Zn$, M_r 351,79; fungicídum.

Kremičitan zinočnatý – zinkortosilikát, Zn_2SiO_4 , M_r 222,85; vyskytuje sa v neraste willemit, používa sa pri výrobe televíznych obrazoviek.

Kyanid zinočnatý – ZnC_2N_2 , M_r 117,42; biely jedovatý prášok, nerozp. vo vode, rozp. v zásaditých kyanidoch a hydroxidoch. Používa sa na pozinkovanie (electroplating), odstraňovanie amoniaku z výrobní benzínu.

Metaarzenit zinočnatý – ZMA, As_2O_4Zn , M_r 279,20; konzervant dreva, insekticídum.

Octan zinočnatý – $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$, M_r 183,46; styptikum, adstringens, konzervans potravín, vyrába sa z neho farbivo na porcelán; činidlo pri dôkaze albumínu, tanínu, urobilínu, fosfátu, krvi; predtým sa používal ako emetikum.

Oxid zinočnatý → *Zincum oxydatum*, ČSL 4.

Permanganát zinku – Mn_2O_8Zn , M_r 303,25; antiseptikum, adstringens.

Peroxid zinku – ZPO, superoxid zinku, ZnO_2 , M_r 97,18; miestne antiseptikum, adstringens.

Propionát zinočnatý – $C_6H_{10}O_4Zn$, M_r 21,51; používa sa ako fungicídum na lepiace pásy na zníženie dráždenia sadry pôsobením plesní, húb a baktérií.

Salicylan zinočnatý – zinková soľ kys. 2-hydroxybenzoovej, $C_{14}H_{10}O_6Zn$, $Zn[C_6H_4(OH)COO]_2$, M_r 339,60; antiseptikum, adstringens.

Síran zinočnatý → *Zincum sulfuricum*, ČSL 4.

Sulfid zinočnatý – ZnS , M_r 97,45; biele al. sivobiele prášok, používa sa ako farbivo; zmes so ZnO ako „minerálna beloba“. Anhydrid sa používa na rtg obrazovky a so stopami rádia al. mezotória pri výrobe televíznych obrazoviek.

Stearát zinočnatý – zinková soľ kys. oktadekánovej, $C_{36}H_{70}O_4Zn$, M_r 623,33; antiseptikum, adstringens, miestne protektívum.

Tanát zinočnatý – zmes ZnO a tanínu; žltý prášok bez zápachu, adstringens, antiseptikum.

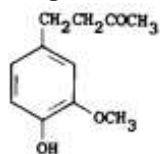
Telurid zinočnatý – $ZnTe$, M_r 192,99; sivý al. hnedočervený prášok, používa sa vo výskume polovodičov ako fotokondaktor.

Uhličitan zinočnatý – $ZnCO_3$, M_r 125,38; vyskytuje sa v neraste hydrozincite. Používa sa ako farbivo, pri výrobe porcelánu, riadu, adstringens, miestne antiseptikum, vo veterinárnej med. ako miestne protektívum a zdroj Zn .

Undecylénan zinočnatý → *Zincum undecylenicum*, ČSL 4.

Zingiber officinalis (*Zingiberaceae*) – d'umbier lekársky (čes. zázvor), trváca rastlina (krík) s hrubým hľuznatým koreňom, dlhými zužujúcimi sa listami a nafialovelými kvetmi v súkvetiach. Droga – korene sa zberajú na jeseň po odumretí listov. Je to staré orientálne korenie, starí Gréci a Rímania ho však používali ako liek. Pochádza z juhových. Ázie, je rozšírený po celom svete.; v tropických oblastiach sa často pestuje komerčne, najkvalitnejší pochádza z Jamajky. Silica obsahuje cineol, borneol, zingiberín, kamfén, citral, bisabolén a α -felandrén, živcová hmota obsahuje gingeroly, gingerdioly, zingeróny a shogoaly. Pripisujú sa mu stimulačné účinky na obeh, údajne zmiernuje plynatosť a pôsobí spazmolyticky; vyvoláva potenie, znižuje obsah cholesterolu v krvi, zabraňuje kinetóze. Rozšírené je jeho používanie v ľudovom liečiteľstve Číňanov. Ďumbierobé tbl. proti kinetóze sú voľno predajné.

zingerón – syn. vanilylacetón; zingherone; zingiberón; 4-(4-hydroxy-3-metoxyfenyl)-2-butanón, $C_{11}H_{14}O_3$, M_r 194,22; látka izolovaná z d'umbiera lekárskeho (zázvora) al. pripravená z vanilínu a acetónu po katalytickej hydrogenácii (Nomura, 1917).



Zingerón

Zinnov okruh – [Zinn, Johann Gottfried, 1727 – 1759, nem. anatóm a botanik pôsobiaci v Göttingene] circulus vasculosus n. optici.

Zinnov prstenec – [Zinn, Johann Gottfried, 1727 – 1759, nem. anatóm a botanik pôsobiaci v Göttingene] anulus tendineus communis.

Zinnova artéria – [Zinn, Johann Gottfried, 1727 – 1759, nem. anatóm a botanik pôsobiaci v Göttingene] a. centralis retinae.

Zinnova zonula – [Zinn, Johann Gottfried, 1727 – 1759, nem. anatóm a botanik pôsobiaci v Göttingene] zonula ciliaris.

zinostatín – neokarcinostatín, skr. NCS, protinádorové kyslé antibiotikum. Pozostáva z 2 zložiek: proteínu s M_r 10 700 (109 aminokyselinových jednotiek 18 druhov) a labilného neproteínového chromoforu, kt. má účinnosť celého antibiotika. Izolovalo sa z filtrátu kultúry *Streptomyces carcinostaticus* var F-41 (NSC 69856, Neokarzinostatín®).

Zinsser, Ferdinand – (1865 – 1952) nem. dermatológ. Študoval na univerzite v Bonne, Mníchove a Heidelbergu, kde získal doktorát r. 1891. Pôsobil na univerzitnej lekárskej klinike v Leipzigu u Hansa Curshmanna (1875 – 1950) a na univerzitnej dermatologickej klinike v Berne Edmunda Lessera (1852 – 1918). R. 1904 sa habilitoval na docenta v Cologne, r. 1908 získal profesúru. Od r. 1919 pôsobil ako mim. prof. na novozaloženej univerzite. Jeho dcéra Augusta sa stala manželkou Konrada Adenauera (1876 – 1967).

Zinsser, Hans – (1878 – 1940, amer. bakteriológ. Doktorát získal na kolumbijskej univerzite r. 1903. Pôsobil ako bakteriológ v Rooseveltovej nemocnici a od r. 1905 – 1906) na svojej alma mater, ako asistent na patologickom ústave v St. Lukeovej nemocnici (1907–1910) a od r. 1908 ako bakteriológ na kolumbijskej univerzite. R. 1910 sa stal docentom na Stanford University, r. 1911 prof. Od r. 1923 pôsobil Harvard University. Významne prispel k rozvoju bakteriológie a verejného zdravotníctva. Opísal riketsiózu prenášanú všami a muchami, charakterizovanú horúčkou, prechodným exantémom a hypotenziou (Brillova-Zinsserova choroba). R. 1906 vyvinul pôdu a jednoduchú metódu na kultiváciu anaeróbnych mikroorga-nizmov. Pozoruhodné sú jeho práce o týfe. R. 1934 vyvinul vakcínu z umŕtvených riketsií, kt. chráni pred týfusom. Bol asistentom bakteriológa Philipa Hansona Hissa (1868 – 1913) a jeho spoluautorom učebnice bakteriológie.

Zinsserov-Engmanov-Coleov syndróm – [Zinsser, Ferdinand, 1865 – 1952, nem. dermatológ; Engman, Martin Freeney, 1869 – 1953; Cole, Harold Newton, 1884 – 1968, amer. dermatológovia] →syndrómy.

Zinsserov-Fanconiho syndróm – [Zinsser, Ferdinand, 1865 – 1952, nem. dermatológ; Fanconi, Guido, 1882 – 1979, švajč. pediater] →syndrómy.

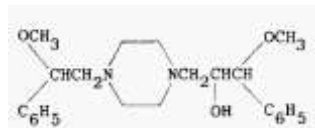
zinterolhydrochlorid – monohydrochlorid *N*-[5-[2-[(1-,1-dimetyl-2-fenyletyl)amino]1-hydroxyetyl]-2-hydroxyfenyl]metánsulfónamidu, $C_{19}H_{26}N_2O_4S \cdot HCl$; bronchodilatans.

ZIP – skr. pre *Zigzag Inline Package*

zip code (ZIPCD) – poštové smerovacie číslo (PSČ) v USA

zip (to...) – počítač. slang zazipovať, skomprimovať dáta pomocou programu PKZIP

zipeprol – 4-(2-metoxi-2-fenyletyl)- α -(metoxyfenylmetyl)-1-piperazín ethanol, $C_{23}H_{32}N_2O_3$, M_r 384,52; antitusikum (dihydrochlorid $C_{23}H_{34}Cl_2N_2O_3$ – 3023 CERM[®], Antituxil-Z[®], Citizeta[®], Mirsol[®], Respilene[®], Respirase[®], Zitoxil[®]).



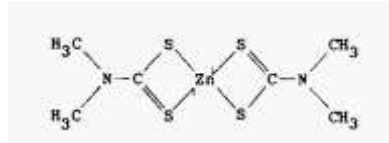
Zipeprol

ZIPP – skr. angl. zinc and iodophorm paste zinková a jodoformová pasta.

zipperhead – počítač. chat-slang človek s obmedzeným obzorom.

Ziracin[®] – everninomycín.

ziram – syn. metylcymát; bis(dimetylkarbamoditioáto-S,S')zín, $C_6H_{12}N_2S_4Zn$, M_r 305,82; akceleračtor vulkanizácie, fungicídum; dráždi kožu a sliznice (Corozate[®], Fuclasin[®], Fukla-sin[®], Karbam White[®], Mathasan[®], Zerlate[®], Zimate[®], Zirberk[®]).



Ziram

zirkón – chem. prvok IV. skupiny periodickej sústavy (podskupina titánu), značka Zr, A_r 91, 22, $Z = 40$, elektrónová konfigurácia atómu $[Kr] (4d)^2 (5s)^2$. Zr objavil Klaproth (1789). V prírode sa nachádza v zirkóne a baddeleyite. Zr je neušľachtilý, oceľovoľsklý kov, t. t. 1852 °C, t. v. 3580 °C, ρ 6,4 g.cm⁻³. V zlúč. s inými prvkami vystupuje v oxidačnom stupni II ($ZrCl_2$) III ($ZrCl_3$) a IV ($ZrCr_4$). Používa sa ako prísada pri odliavaní kovov (ferozirkónium), ako antikoroziívny materiál na výrobu téglikov na zásadité taveniny, v atómových reaktoroch, zložka výbušnín, deoxidačný prostriedok v metalurgii, vo vákových trubiciach. Pre schopnosť absorbovať rgt žiarenie pri svojej netoxickosti je vhodný na kontrastné zviditeľňovanie tráviacej rúry ako kontrastná látka.

Oxid zirkoničitý – ZrO_2 , biela, vo vode nerozp. ťažko tavitelná látka, t. t. ~ 2270 °C. V prírode sa vyskytuje ako minerál baddeleyit. Pripravuje sa žiňaním hydratovaného ZrO_2 . Služí v priemysle na

výrobu vysoko žiaruvzdorných predmetov, ako tepelný izolátor do pecí, spolu s grafitom na výrobu elekt. výhrevných telies, ako kaliaci prostriedok v priemysle emailov ap. Používa sa ako aj ako dermatologikum.

Toxickosť Zr a jeho solí – systémová toxickosť je malá. Granulómy kože v pazuchách sa opísali u osôb používajúcich dezodoranty, kt. obsahujú sodnú soľ laktátu zirkoničitého.

zirkónium – kremičitan zirkoničitý, $Zr[SiO_4]$, kremičiminerál tvoriaci drobné tetragonálne kryštáliky s vysokým indexom lomu. Používa sa ako prísada do zliatiny a ako ohňovzdorný materiál. Priesvitné i sfarbené kryštály slúžia ako ozdobné kamene. Slamovožltý jargón a čer-venohnedý hyacint sú pomerne tvrdé (tvrdosť 7,5 podľa Mohsovej stupnice) a majú zo všetkých drahokamov najväčšiu hustotu ($\square 4,8 \text{ g.cm}^{-3}$). Vyseparované z. pre ich obsah U a Th sa používajú na rádiometrické určovanie veku hornín (U, Th, Pb metódy). Určujú vek na základe izotopov rádiogénneho olova.

získaný – [l. *acquisitus*] akvirovaný, označujúci choroby al. poruchy, kto. Nie sú vrodené a vznikajú až po narodení; op. vrodený (adnálny, kongenitálny).

Zitazonium[®] tbl. (Egis) – antiestrogén; tamoxifén.

zívanie – [l. *oscitatio*] modifikovaná respirácia, predĺžený vdych s otvorenými ústami a kratším výdychom spojeným čaasto s naťahovacími pohybmi svalov končatín a trupu. Z. patrí spolu so smiechom, plačom, vzdychaním, kašľom a kýchaním do skupiny fylogeneticky a ontogeneticky starých fyziol. javov modifikovanej respirácie. Psi, mačky a aj krokodíly zívajú; vtáky majú tiež pohyby podobné z. (Vischer, 1919). Novorodenci zívajú už po niekoľkých d. života (Preyer, 1923).

Z. sa dostavuje pri stavoch spojených s hypoxiou mozgu (únava, ospalosť, anémia), hypoglykémiou (hlad), pri intoxikácii barbiturátmi, opiátmi, ale aj pri postcencenfalitických stavoch, nádoroch a kompresii mozgu a mozočka, pri epilepsii, kde z. tvorí niekedy auru. Ide pp. o autoadjustačný mechanizmus, homeostatický reflex, pri kt. tonická kontrakcia veľkých svalových skupín zlepšuje celkovú cirkuláciu (najmä v mozgu), čím nastáva kompenzácia poruchy metabolizmu v mozgu.

Z psychol. príčin ide o ideomotorickú činnosť, kt. možno navodiť autosugesciou al. nevedomou nápodobou. Z. nemožno vyvolať vôľovo. Čistým psychol. stavom, kt. vyvoláva z. ako akýsi druh reflexu, je nuda. Pri núde al. únave si vždy človek uvedomuje, že tu je nejaká prekážka v dosiahnutí cieľa. Pri únave je tu cieľ, avšak mentálna energia je neadekvátna. Pri núde je mentálna energia adekvátna, avšak človek si nenašiel uspokojivý cieľ. Z. je tak výrazom afektívneho stavu, podobne ako smiech al. plač. Z. je tu signálom, že sa jedinec snaží zacieliť svoju pozornosť na dačo vo vonkajšej realite. Človek si uvedomuje, že jeho schopnosť zacieliť pozornosť nie je adekvátna. Dokonca aj keď je človek unavený al. ospalý, zívá len, ak udržuje určitú činnosť. Zívá večer pri zbliekanií al. čítaní v posteli (avšak prestane zívať, akonáhle zhasne a uloží sa k spánku). Zívá opäť ráno, keď po vyspaní má ťažkosti prispôbiť sa požiadavkám v bdení.

Z. sa často zjavuje ako neurotický príznak (zívanie pri čakaní, očakávaní dôležitého rozhodnutia). Z. u neurotikov niekedy naznačuje ich neschopnosť sústrediť sa, čo sa snaží prekonať. Pri konverzných poruchách (spastická „hystéria“) má z. rovnaký výraz ako kľčový smiech al. plač. Neodolateľné záchvaty z. sa predtým označovali ako oscedo al. chasmodia.

Z. sa môže zjaviť aj v sociálnom medzistyku ako jemný prejav agresívnych tendencií, t. j. naznačiť, že je partner nudný.

Všeobecnou vlastnosťou z. je jeho „nákazlivosť“ (skupina sa „rozozívá“, akonáhle sa z. zjaví u jedného člena). Podobne nákazlivý aj aj smiech. Obvykle však „nákazlivosť“ je daná situáciou miernej nudy al. únavy, a ti uľahčia nevedomú nápodobu smiechu, ale aj mračenja ap., t. j. závislosti od určitej empatie v skupine. Pri ťažších duševných poruchách, najmä pri schizofrénii, je spontánne z. zriedkavé. Ide o prejav odtrhnutia sa od reality (autizmus) a otupenú emocionalitu, takže pacient

necíti nudu (nemá záujem o svoje okolie). „Nezívania“ sa pokladalo za signum mali ominis chron. schizofrénii.

Z. vyvolávajú nízke dávky apomorfínu, kt. preferenčne aktivujú presynaptické dopamínové (DA) autoreceptory. Vo vysokých dávkach apomorfín vyvoláva stereotypné pohyby, čo sa dá vysvetliť stimuláciou postsynaptických DA-receptorov. Nikdy nevzniká súčasne z. a stereotypie. Z. vyvolané apomorfínom možno úplne potlačiť premedikáciou flufenazínom a zreteľne zvýšiť rezerpínom. Nemožno ho však ovplyvniť metylskopolamínom. Fyzostigmín, nepriamy antagonist acetylcholínu a pilokarpín tiež vyvolávajú z. To ruší skopolamín a zvyšuje rezerpín. Flufenazín neovplyvňuje z. po pilokarpíne a zvyšuje z. podmienené fyzostig-mínom. Apomorfín teda vyvoláva z. stimuláciou presynaptických DA-receptorov a súbežne ho ovplyvňuje inhibícia dopamínu a cholínergická aktivácia.

Zixorin[®] cps. a lot. (Gedeon Richter) – hepatoprotektívum; → *flumecinol*.

zjavenie – zákl. pojem teológie a náboženskej filozofie, kt. vyjadruje mimozmyslové poznanie nadprirodzenej reality v akte mystického osvietenia. V náboženstve má podobu Svätého písma (biblia v kresťanstve, korán v islame atď.).

zlatisté riasy → *Chrysophyta*.

zlativky → *Chrysidioidea*.

zlato – aurum, chem. prvok I. skupiny periodickej sústavy, značka Au (patrí do podskupiny medi), A_r 196,9665, $Z = 79$, elektrónová konfigurácia atómu $[\text{Xe}] (5d)^{10} (6s)^1$. Au poznali už v predhistorickom období. V prírode sa vyskytuje zväčša rýdze. Najdôležitejší spôsob získa-vania Au je kyanidový proces, zavedený r. 1886. Au sa extrahuje z rúd kvantit. spôsobom. Au je žltý, ušľachtilý, na vzduchu stály kov, t. t. 1063 °C, t. v. 966 °C, ρ 19,3 g.cm⁻³. Je pomerne mäkké, dobre vedie teplo a elektrinu. Kryštalizuje v kubickej sústave; s platinou paládiom, striebrom a meďou tvorí v každom pomere zmesové kryštály. Au je proti chem. účinkom veľmi odolné. Za obyčajnej teploty pôsobia naň aj suché halogény len povrchovo. Pri teplote 300 – 400 °C sa zlučuje s fluórom. Kys. ani zásady na Au nepôsobia; rozpúšťa sa však v lúčavke kráľovskej. Najlepším rozpúšťadlom Au je kys. chlorovodíková sytená chlóróm: $3 \text{Cl}_2 + 2 \text{Au} + 2 \text{HCl} = 2 \text{H}[\text{AuCl}_4]$. Kyanidové anióny natoľko uľahčujú rozpúšťanie Au, že sa oxiduje už vzdušným kyslíkom: $\text{O}_2 + 4 \text{Au} + 2 \text{H}_2\text{O} + 8 \text{CN}^- = \text{O}_2 + 4 \text{Au} + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{OH}^-$.

Au sa používa na pozlacovanie predmetov z menej ušľachtilých kovov, v stomatológii a chem. laboratóriu (taviace tégly ap.). Pretože čisté Au je pomerne mäkké, zlieva sa najčas-tejšie s meďou al. striebrom.

V zlúč. sa inými prvkami je Au známe v oxidačnom stupni I a III, stálejšie sú zlúč. Au^{III}. Soli Au sa používajú v th. → *chryzoterapia*. Už v 30. r. sa začali používať aj v th. asthma bron-chiale. In vitro inhibujú: a) uvoľňovanie histamínu z bazofilov a neutrofilov; b) uvoľňovanie lyzozómových enzýmov z neutrofilov; c) tvorbu superoxidu; d) tvorbu protilátok. In vivo sa dokázalo, že soli zlata inhibujú uvoľnenie zápalových mediátorov pri bezprostredných reakciách hypersenzitivity: v experimente inhibujú kontrakčnú odpoveď hladkej svaloviny na leukotrién (napr. LTD₄), histamín a špecifické antigény. Uprednostňuje sa podávanie per os. Soli zlata ovplyvňujú priaznivo astmu ~ v 1/2 prípadov. K nežiaducim účinkom patria anafy-laktoidné reakcie, kožné erupcie, stomatitída, nefrotoxicita a útlm kostnej drene.

zlatobyľ obyčajná → *Solidago virgarea*.

zliatiny – látky utvorené stuhnutím taveniny viaczložkovej sústavy, predstavujúce kompaktný celok. Kovové z. sú utvorené 2 al. viacerými kovmi, al. kovom a nekovom (liatina oceľ), nekovové z. 2 al. viacerými nekovmi, napr. prírodné silikáty (granit, čadič) al. umelé (sklo, vysokopecná troska). Z.

môžu vzniknúť z látok vzájomne dokonale rozp., obmedzene rozp. al. vôbec nerozp. Mikroštruktúru z. tvoria čisté monokryštály. Vlastnosti zákl. kovu sa v z. značne menia, napr. zvýši sa pevnosť, odolnosť proti chem. účinkom ap. Dôležité kovové z.: mosadz (Cu + Zn), bronz (Cu + Sn), hliníkový bronz (Cu + Al), dural (Cu + Al + Mg), silumín (Al + Si), ocele atď.

zlatohnedé riasy → *zlatisté riasy*.

zlatone – chrobáky z čeľade chrobákovitých.

zlatoočka – *Chrysopa vulgaris*; → *sieťokrídlovce*.

zlatuškovité → *Cleptidae*.

zlatý stafylokok – *Staphylococcus aureus*.

zlatý štandard – označenie (dg., th., výskumné a i.) metódy, ktorej výsledky sa pokladajú za preukazné, na kt. sa vzťahujú nové postupy a s kt. sa porovnávajú.

zločin – [l. *crimen, maleficium, scelus*] antisociálne konanie, skupina najťažších trestných činov v právnych poriadkoch, kt. delia trestné činy na z., prečiny, priestupky.

zločinnosť → *kriminalita*.

zlom – (angl. nick, break), gen. prerušenie fosfodiesterovej väzby medzi dvoma susednými nukleotidmi v reťazci DNA.

Zlom a znovospojenie – angl. breakage and reunion, gen. mechanizmus prekríženia (crossing over), kt. spočíva v naštiepení 2 paralelných reťazcov homologických molekúl DNA a v krížovom spojení fragmentov vzniknutých týmto štiepením.

Zlom dvojreťazcový – angl. double-stranded break in DNA, gen. z. v oboch polynukleotidových reťazcoch dvojreťazcovej DNA.

Zlom jednoreťazcový – angl. single-stranded break, z. v jednom polynukleotidovom reťazci dvojreťazcovej DNA.

Zlom posunutý – angl. staggered cuts, z. vzniknuté štiepením oboch reťazcov dvojreťazcovej DNA na rôznych, ale blízkych miestach.

Zlom zarovnaný – angl. unstaggered cuts, z. vzniknuté štiepením oboch reťazcov dvojreťazcovej DNA na protihľých miestach.

zlomyselnosť – pranie al. snaha jedinca pripraviť druhému nepríjemnosť al. škodu.

zlosť – zlobný afekt, obvykle hnev, rozhorčenie, ľudovo jed, srd. Z. ako zvýšená podráždenosť s následným afektívnym výbuchom, kt. sa vybijajú útočnosťou (verbálnou, brachiálnou) voči okoliu al. sebe, ale kt. možno ešte rozumovo zvládnuť. Hnev ako afektívna búrka, prud-ký, výbušný afekt.

zlozvyk – hovor. výraz pre záporný → *návyk*.

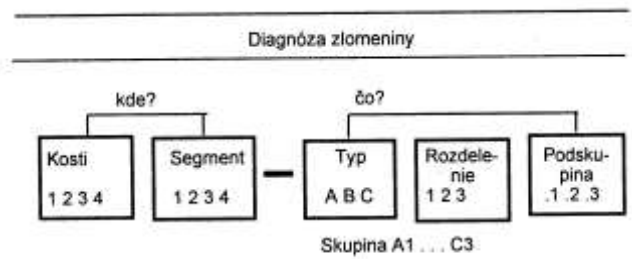
zložka – chem. čistá látka tvorí časť sústavy (napr. rozt., zmesi ap.). Počet nezávislých z. je najmenší počet čistých látok, z kt. možno danú sústavu utvoriť. Ak sústavu tvoria látky, kt. medzi sebou nereagujú, počet nezávislých z. sa rovná počtu čistých látok (z.). Ak látky v sústave medzi sebou reagujú, počet nezávislých z. sa rovná rozdielu medzi počtom čistých látok a počtom termodynamických rovníc, kt. spájajú navzájom koncentrácie týchto látok. Napr. v sústave, v kt. je CaCO_3 , CaO a CO_2 , sú tri z. Ak v sústave začne prebiehať reakcia, počet nezávislých z. sa zníži. Ak prebieha reakcia $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$, je v sústave jedna nezávislá z., ak prebieha reakcia opačne, sú v sústave dve nezávislé z. Z počtu nezávislých z. a počtu fáz možno pomocou Gibbsovoho zákona vypočítať počet stupňov voľnosti.

zlomenina – [l. *fractura*] prerušenie kontinuity kosti so vznikom úlomkov (fragmentov). Z. tvoria 10 – 15 % všetkých úrazov. Príčinou z. je jednorazové akút. pôsobenie vonkajšieho priameho, častejšie nepriameho násilia, zriedka ťah svalstva (par arrachement z franc. arra-cher trhať, rvať) al. opakované preťaženie – z. z únavy (najčastejšie pochodová z. II. meta-tarzu, ale aj tibiie, fibuly, krčka femuru, trňov krčných stavcov a kľúčnice).

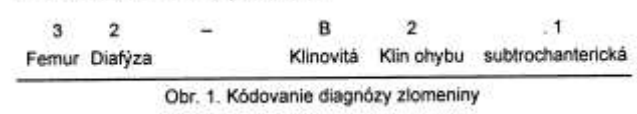
Patol. z. vznikajú pôsobením nepatrného násilia na kostiach oslabených celkovým (osteoma-lácia, starecká atrofia, inaktivita, reumatoidná artritída, Lobsteinova choroba) al. miestnym ochorením (osteomyelitída, m. Paget, cysta, prim. nádory a metastázy). Z. môže byť inkom-pletná (subperiostálna, fisúra, infrakcia), kompletná (s dislokáciou fragmentov a roztrhnutím mäkkých častí), otvorená (dutina z. komunikuje s ranou v kožnom kryte).

U detí sú typické subperiostové z. (neporanený periost tvorí „dlahu“ poranenej kosti), z. „vrbového prútika“ (jednostranné pretrhnutie periostu a z. kortikális pri neporušenom perioste na druhej strane) a kompresívne z. (periost je intaktný, prítomné je jednostranné hrboľovité vyklenutie bez z. protihľahlej kortikális).

Dg. zlomenín – opiera sa o anamnézu (mechanizmus úrazu, bolesť), somatické vyšetrenie (opuch, hematóm, tlaková bolestivosť, bolesť pri pohybe a ošove zaťaženie). Kompletná z. sa prejaví chybným postavením, deformáciou, patol. pohyblivosťou, krepitáciou a poruchou funkcie; pri otvorenej z. sú viditeľné úlomky kostí. Pri podozrení na z. treba vždy vyšetriť hybnosť, pre-krvenie a citlivosť. Dg. potvrdzuje rtg. snímka v 2 projekciách (predozadnej a bočnej), príp. šikmej a špeciálnych projekciách, držanej pozícii, CT. Pri neistom náleze je nevyhnutná porovnávacia snímka druhej (neporanenej strany).



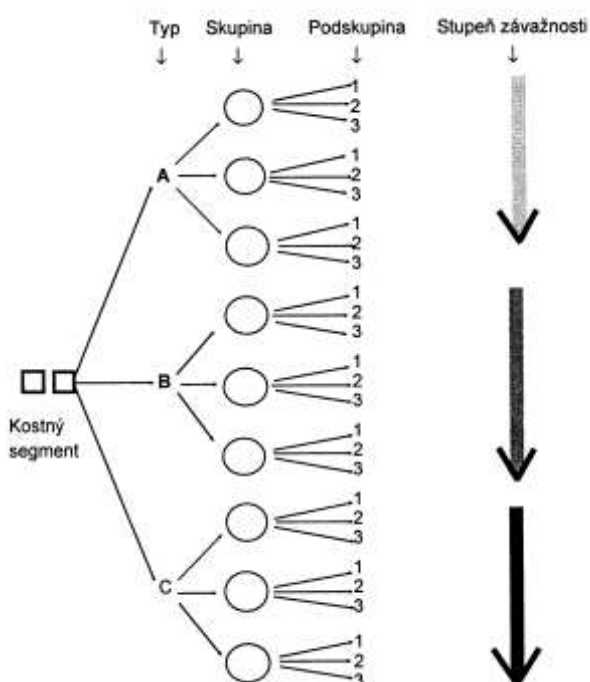
Obr. 1. Alfanaumerický kód diagnózy
Pojmy v legendách pod obrázkami na ďalších stranách treba čítať v poradi alfanumerického kódu. Napr.: 32-B2.1



Obr. 1. Kódovanie diagnózy zlomeniny

AO klasifikácia zlomenín (1987) – klasifikácia, podľa kt. sa každý segment kosti *kóduje* v závislosti od morfol. vlastností a delí na typy, skupiny a podskupiny.

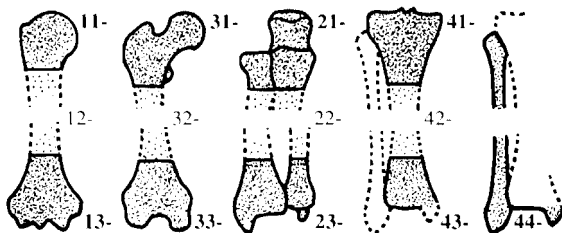
1. Dlhé rúrovité kosti



Kódovanie diagnózy – dg. zlomeniny pozostávajúca z lokalizácie a morfológie zlomeniny zodpovedá alfanumerickému kódu. Na lokalizáciu slúžia 2 číslice: prvá číslica označuje kosť (1 – humerus, 2 – radius/ulna, 3 – femur, 4 – tibia/fibula), kým druhá číslica označuje segment kosti (1 – proximálny segment, 2 – diafýza, 3 – distálny segment, 4 – maleoly).

Segmenty dlhých rúrovitých kostí – proximálne a distálne segmenty dlhých rúrovitých kostí sa definujú pomocou kvadrantov, kt. strana zodpovedá najväčšej šírke epifýzy (výnimkou je 21-, 31- a 44-).

Obr. 2. Segmenty dlhých rúrovitých kostí



Obr. 3. Klasifikačné schéma zlomeniny každého kostného segmentu;

3 typy sa označujú A, B a C, každý typ sa delí na 3 skupiny (A₁, A₂, A₃; B₁,

B₂, B₃; C₁, C₂, C₃; skupín dovedna 9; Napr. A₁ je najjednoduchšia zlomenina s najlepšou prognózou, C₃ najťažšia zlomenina s najhoršou prognózou.

Pre priradenie k segmentu je rozhodujúca poloha centra z. Pri jednoduchých z. centrum zodpovedá lomovej čiary, pri klinovitých f. leží vo výške najširšieho miesta klinu a pri komplexných z. v strede lomovej zóny, kt. sa dá zistiť len po repozícii.

Diafýzová z., kt. vykazuje dislokované kĺbové zložky sa pokladá za kĺbovú z. Keď sa kombinuje s fisúrou siahajúcou až do kĺbu al. disklokáciou, pokladá sa za diafýzovú (al. metafýzovú) z.

Morfológia sa označuje 1 písmenom a 2 číslicami. Bližšie sa opisuje v princípoch klasifikácie.

Druhy zlomenín – vo všeobecnosti sa z. delia na: **1.** jednoduché z.; **2.** viacúlomkové z. (pojem klin a komplexný platia len pre diafýzové al. metafýzové z.). Z. môžu byť klinovité, komplexné al. vkladné.

Zlomeniny proximálnych a distálnych úsekov – môžu byť extraartikulárne (mimokĺbové) al. artikulárne (kĺbové). Pri **mimokĺbovej zlomeniny** sú kĺbové plôšky neporušené. **Kĺbové zlomeniny** postihujú kĺbové plôšky. Delia sa na čiastočné a úplné.

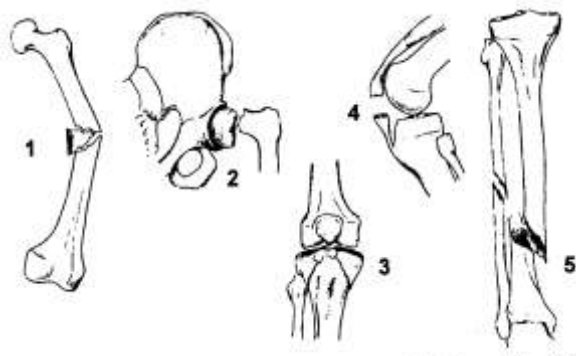
Pri **čiasťovej kĺbovej zlomenine** je porušená len časť kĺbovej plôšky, kým jej zvyšná časť ostáva v kontakte s diafýzou. Môže ísť o jednoduchú štrbinu (*fisúra*), jednoduché vpáčenie (*impresia*), kombinovanú impresiu s fisúrou a viacúlomkovú impresiu:

- **Jednoduchá štrbina** vzniká v dôsledku tangenciálne pôsobiaceho násillia vyvolávajúceho posunutie úlomkov. Štrbina leží väčšinou v dlhej ose.
- **Jednoduchá impresia** je vpáčenie kĺbovej plôšky bez prídavnej štrbiny. Môže byť lokalizovaná centrálné al. periférne.
- **Kombinácia impresie so štrbinou** je vpáčenie kĺbovej plôšky s dislokáciou úlomkov.
- **Viacúlomkové čiastočné kĺbové z. s impresiou** vykazujú vpáčenie časti kĺbovej plôšky a úplnú disociáciu úlomkov.

Úplnú kĺbovú zlomeninu charakterizuje úplné oddelenie kĺbových úlomkov od diafýzy. Stupeň závažnosti závisí od druhu z. (jednoduchá al. viacúlomková) jej kĺbových, resp. metafýzových zložiek.

Podľa posunutia úlomkov sa z. delia na: **1.** z. s uhlovým posunutím (*cum dislocatione ad axim*); **2.** z. s posunutím úlomkov na stranu (*cum dislocatione ad latus*); **3.** z. s posunutím úlomkov v pozdĺžnej ose, pričom úlomky idú cez seba (*cum dislocatione ad longitudinem cum contractione*); **4.** z. s

posunutím úlomkov v pozdĺžnej ose, pričom úlomky sa od seba oddalia (*cum dislocatione ad longitudinem cum distractione*); **5.** z. s otočením úlomku okolo pozdĺžnej osi (*cum dislocatione ad peripheriam*).



Obr. 4. Mechanizmus vzniku zlomenín. 1 – flekčný; 2 – strihový; 3 – kompresívny; 4 – tržný; 5 – torzný

Komplikácie zlomenín

K **celkovým komplikáciám** z. patrí šok (trieštivé, otvorené, mnohopočetné a panvové z.) a tuková embólia do pľúc a mozgu, k **miestnym komplikáciám** poranenie veľkých ciev a nervov, pri z. lebky poranenie CNS, pri z. hrudníka poranenie pľúc, podkožný emfyzém, pneumotorax, pri z. panvy poranenie močových ciest.

Následkom spazmu artérie a stlačenia hematómom al. opuchom v mieste zlomeniny, kompre-siou fasciálnym obalom, príp. obväzom vzniká **Volkmannova ischemická kontraktúra**. Vyskytuje sa častejšie na horných ako dolných končatinách. Prejaví sa silnými bolesťami, vymiznutím periférneho pulzu, cyanózou a opuchom, poruchami periférnej citlivosti, neskôr sa vyvíja fibróza svalstva s kontraktúrami (najčastejšie po suprakondylickej z. humeru).

Oneskorené hojenie (neskorá tvorba kalusu, po > 4 – 6 mes. sa neutvorí kostné premostenie); býva z miestnych i celkových príčin. Paklb (pseudoarthrosis) je následkom nezhojenia z. po 4 až 6 mes. Prejavuje ako málo bolestivá patol. pohyblivosť, na rtg snímke ako periostálny kalus v mieste lomnej štrbiny, sklerotické lomné konce, obrúsená ploška a uzavretá dreňová dutina. Príčinou pakľbu môže byť nedostatočné al. prerušované znehybnenie, nedostatočné prekrvenie úlomkov a mäkkých tkanív v okolí z., nedostatočný vzájomný kontakt úlomkov, infekcia (poúrazová ostitída), chybná indikácia na osteosyntézu al. chybné vykonaná operácia. Hypertrofický paklb vzniká pri nedostatočnom znehybnení pri zachovanej vaskularizácii, atrofický (avitálny) paklb pri nedostatočnom prekrvení.

Poúrazová ostitída (*ostitis posttraumatica*, exogénna osteomyelitída) vzniká následkom infekcie vyvolanej najčastejšie *Staphylococcus aureus*, zriedkavejšie *Pseudomonas aeruginosa*, *E. coli* a *Proteus*. Vznik infekcie podporuje prítomnosť hematómu poškodených mäkkých tkanív a avaskulárnych úlomkov, ako aj zníženie celkovej odolnosti organizmu. Akút. ostitída sa prejaví začervenaním, zvýšením telesnej teploty, bolesťami, opuchom, zrýchlenou sedimentáciou krviniek, hodnôt CRP v sére a leukocytózou. Chron. ostitídu charakterizuje dlho pretrvávajúci opuch po operácii, príp. začervenanie a hnisavé fistuly. Pri rtg vyšetrení sa zisťuje osteolýza al. periostálna prestavba až po 3 týžd.

V th. je nevyhnutné obyčajne nevyhnutný chir. výkon – rozsiahle vyčistenie rany (debrid-ment), stabilizácia (stabilné osteosyntézy sa ponechávajú, nestabilné nahradia, väčšinou vonkajším fixátorom), preplachovacia drenáž (Ringerovým rozt. počas niekoľkých týžd. až do vymiznutia príznakov zápalu), príp. zavedenie gentamicínových guľičiek, kt. sa odstránia al. vymenia po 2 týžd. Celkove sa podávajú antibiotiká podľa antibiogramu; pri stafylokokovej infekcii napr. flukloxacilín (Oxacilín® 4-krát 2 g i. v.) al. klindamycín (Dalacin C®) 3 – 4-krát 300 – 600 mg i. v.; pri pseudomonádovej infekcii napr. azlocilín 3-krát 5 g i. v. + gentamicín 3-krát 40 až 3-krát 80 mg i. v., Fortum® 2 – 3-krát 2 g i. v. v infúzii; pri enterobaktériách cefotaxím (Clarofan®) 3-krát 2 g i. v. Končatiny sa uložia do zvýšenej polohy.

Kompartmentový syndróm – vzniká následkom zvýšenia tlaku vyvolaného krvácaním pri z. al. poúrazovým edémom vnútri fasciových priestorov s následným znížením artériového prítoku a poškodením nauromuskulárnych funkcií.

Na *predkolení* ide väčšinou o sy. a. tibialis anterior (paréza extenzorov palca, porucha citlivosti v I. medziprstovom priestore), sy. hlbokého zadného kompartmentu (m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus), sy. laterálneho kompartmentu (m. peroneus longus et brevis) a sy. povrchového zadného kompartmentu (m. gastrocnemius a m. soleus).

Na *predlaktí a ruke* postihuje najmä flexory ruky (po detských suprakondylických z. humeru (Volkmannova kontraktúra postihujúca m. flexor pollicis longus, m. flexor digitorum profundus). Prejavuje sa svalovou atrofiou, pronačným postavením ruky a predlaktia, flekčným postavením v

kĺboch ruky a prstov. Kompartmentový sy. malých svalov ruky (mm. interossei) sa prejaví pri osovom postavení v základných kĺboch nemožnosťou ohnúť stredné a koncové kĺby prstov.

Klin. sa kompartmentový sy. prejaví bolesťami, neskôr parestéziami, necitlivosťou, motoric-kou slabosťou svalstva, začervenaním kože, príp. tvorbou puchierikov, opuchom, lividným sfarbením kože a tuhosťou a palpačnou bolestivosťou svalov. Th. spočíva v neodkladnej fas-ciotómii. Nevykonáva sa prim. uzáver kožnej rany stehom, ale priebežne sa kryje náhradami kože. Z. sa ošetrujú súčasne osteosyntézou. K stehu kože sa pristupuje až po vymiznutí opuchu.

Sudeckova dystrofia je porucha prekrvenia a metabolizmu kostí a mäkkých tkanív s hrozia-cou atrofiou anat. štruktúr. Prebieha v 3 štádiách: 1. štádium sa prejavuje bolesťami v pokoji i pri pohybe, opuchom mäkkých tkanív, zvýšením teploty tkanív, livídne modrým sfarbením. Na rtg snímke vidieť subchondrálne dekalcinácie.

V th. sa odporúča zvýšená poloha končatín, znehybnenie v strednom postavení kĺbov na 3 týžd., vazodilatanciá, napr. pentoxifylín (Agapurin®) 400 mg/d p. o., antiflogistiká, napr. diklofenak (Voltaren®) 3-krát 50 mg/d p. o., ľadové obklady; 2. štádium charakterizuje zvýšená teplota tkanív, ústup bolestí, atrofia kože, strata ochľpenia, obmedzenie hybnosti na podklade jazvovitého skrátienia puzdier a kĺbových väzov. Na rtg je jemná ložisková dekalci-nácia. Odporúča sa intenzívna th. s lokálnou aplikáciou ľadu a pokračovanie medikamentóz-nej th. 3. štádium sa vyznačuje bezbolestnosťou, atrofiou svalov, kostí a kože, pokročilou stuhnutosťou kĺbov (väzov a puzdra). Má zlú prognózu. Na rtg sa je difúzna osteoporóza. Th. spočíva v pasívnom naťahovaní s cieľom zlepšiť hybnosť kĺbov, príp. operácia.

Profylaxia spočíva vo včasnej repozícii, obmedzení opakovaných pokusov o repozíciu, zvýše-nom uložení poranených končatín, aktívnom cvičení všetkých neimobilizovaných kĺbov a jemnej operačnej technike.

Terapia zlomenín – spočíva v týchto opatreniach: 1. repozícia; 2. retencia a fixácia; 3. rehabilitácia; 4. th. komplikácií.

- **Repozícia** – ideálna repozícia je anat., kt. je však často nemožná. Najdôležitejší je funkčný výsledok. U detí sa dislokácia do značnej miery upraví rastom.

- **Retencia** – najvhodnejší je sadrový obväz (nepodložený al. podložený pančuchovu a rozstrih-nutým v celej dĺžke) s kontrolou prekrvení, pohyblivosti a citlivosti periférie. Vždy sa musia znehybniť obidva kĺby susediace so z. s výnimkou z. distálnej časti rádia, kde sa sadra prikladá len na prelaktie, a z. v oblasti členkového kĺbu len pod koleno. Koža pod obväzom sa chráni pomocou vatových podkladových tkanív. Súčasne sa podkladajú aj miesta prominencií kostí. Sadrové ovínadlá sa máčajú pod vodou tak dlho, až prestanú z ovínadla vychádzať bubliny vzduchu, zo sadrového ovínadla sa potom vytlačí nadbytočná voda. Obväz sa obtáča cirkulárne bez riasenia. Obväz sa drží a podopiera len plochou ruky, odtlačky prstov nie sú vhodné. Pri čerstvých poraneniach sa sadrový obväz vždy celý nareže, aby sa zabránilo vzniku Volkmannovej ischemickej kontraktúre a zvýšeniu tlaku v tkanivách vyvolanému krvácaním a pourazovým edémom vnútri fasciálnych priestorov s následným znížením arté-riovej perfúzie, kt. má za následok poškodenie neuromuskulárnych funkcií (kompartmentový sy.). Sadrové dlahy sa konštruujú zo 6 – 7 vrstiev suchého sadrového ovínadla, potom sa namočia, vytlačí prebytočná voda a priložia na oblasť podloženú vatou a pripevnia mulovým ovínadlom. Obväz sa vymodeluje a ostré okraje vyhladia. Druhý d po naložení sadrového obväzu sa skontroluje hybnosť, prekrvenie a citlivosť, príp. bolesti a odtlačené miesta.

Okrem klasického sadrového obväzu sa na imobilizáciu používajú obvazy z umelých látok, napr. polyester zosilnený sklenými vláknami (angl. light cast, Deltalight®) al. polyuretán (Baycast®),

Deltacast[®], Scotchplast[®]). Ľahšie sa s nimi manipuluje, sú však drahšie. Polyester neprepúšťa röntgenové lúče, kým polyuretán je pre röntgenové lúče priepustný.

Komplikáciou obväzov sú odtlakové nekrózy, parézy nervov, poruchy prekrvenia a poškodenie z imobilizácie (atrofia svalov, osteoporóza)

Pri z., pri kt. nemožno dosiahnuť stabilné zaklinenie úlomkov po repozícii, napr. špirálové z., viacúlomkové a trieštivé z., sa vykonáva extenzia pomocou Kirschnerových drôtov al. Steinmannových klinčov zavádzaných priamo do periférneho kostného fragmentu al. kosti uloženej tesne pod kĺbom periférne od zlomeniny. Ťah sa uskutočňuje v smere osi proximálneho fragmentu.

Cez kolenový kĺb sa ťah aplikuje max. na 3 týžd., pri z. krčka stehnej kosti sa extenzia prikladá za tuberositas tibiae, po 3 týžd. sa musí ťah naložiť na kondyly stehnej kosti.

Nestabilné z. sa retinujú osteosyntézou. Ide o krvavú repozíciu s následnou fixáciou kostných úlomkov tak, že pri zachovaní úplného rozsahu hybnosti sú kostné úlomky fixované „stabilne voči záťaži“ al. aspoň „stabilne voči pohybu“. S rehabilitáciou pohybu sa začína bezprostredne po operácii. Osteosyntéza sa vykonáva ihneď (v intervale 6 – 8 h) al. po ústupe opuchu (4. až 8. d po úraze).

Pri stabilnej osteosyntéze odolávajúcej záťaži sa aplikujú dreňové klince a Küntscherov kliniec, zväzok drôtov, Enderove klince, dynamické bedrové skrutky, pri osteosyntéze stabilnej na cvičenie ťahové skrutky, uhlové dlahy, pri adaptačnej osteosyntéze al. osteosyntéze stabilnej na polohovanie Kirschnerove drôty, Rushove klince, serkláž drôtom. Nevyhnutná je dodatočná imobilizácia v sadrovom obvaze.

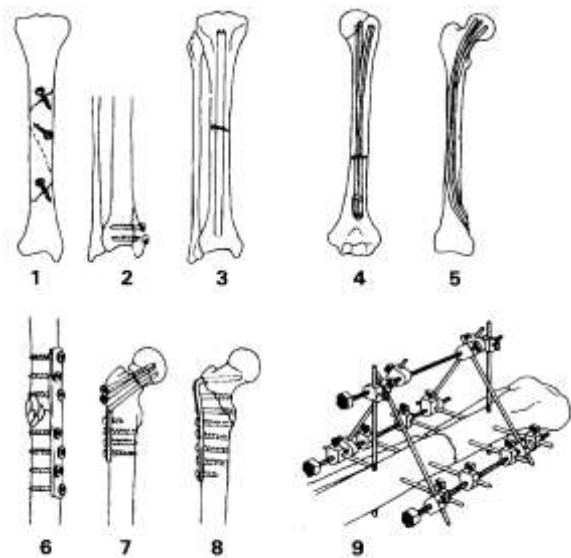
Syntéza kosti sa indikuje najmä u detí opatrne, akút. pri otvorených z. a krvavých repozíciách, druhotne pri nemožnosti retencie a pri z. so zlou tendenciou k hojeniu (fractura colli femoris). Používa sa vnútrodreňová fixácia (Küntscherove al. Enderove klince) na dlhých kostiach, periostálna (stabilizačné al. kompresívne dlahy našej výroby), transoseálna (skrutky, trojlame-lový kliniec), menej diafixácia (prevrtanie reponovanej z. Kirschnerovým drôtom cez otvorený kožný kryt a drôtené slučky). Pomocou špeciálnych dláh a skrutiek sa dosahuje dokonalá repozícia, a to bez sadrovej imobilizácie. Vyžaduje sa prísna asepsa, nesmie hroziť šok ani zlyhanie srdca. Osteosyntéza sa má vykonať čo najskôr, po 2 týžd. silne naruší tvorbu kalusu. Pri otvorených z. sa drobné rany kryjú sterilným obvazom, väčšie sa excidujú a odstraňujú aj v hĺbke všetky nekrotické tkanivá, neodstraňujú sa výlomky (hrozí defekt – pseudoartróza); znečistené fragmenty sa mechanicky očistia, dezinfikujú, príp. čiastočne resekujú, vyplachujú, do dutiny sa aplikujú antibiotiká, reponujú sa a koža sa zašije. Pri nemožnosti dokonalej excízie sa drénuje, pri dokonalej excízii je možná aj prim. osteosyntéza. Dokonalá fixácia lepšie zabezpečuje sadrový obväz ako extenzia.

Výhodou osteosyntézy je exaktné spojenie úlomkov, možnosť včasného cvičenia (prevencia trombózy, embólie a ťažkostí z polohovania), skrátenie pobytu v nemocnici. Jej nevýhodou je riziko infekcie (1 – 2 % zatvorených zlomenín), nevyhnutnosť následného výkonu na odstraňovanie kovových materiálov.

Vždy sa podáva sérum proti tetanu, pri značnom znečistení aj antigangrenózne sérum. Niekt. trieštivé otvorené z. sa fixujú extrafokálne, kompresívno-distrakčnými aparátmi (Ilizarov).

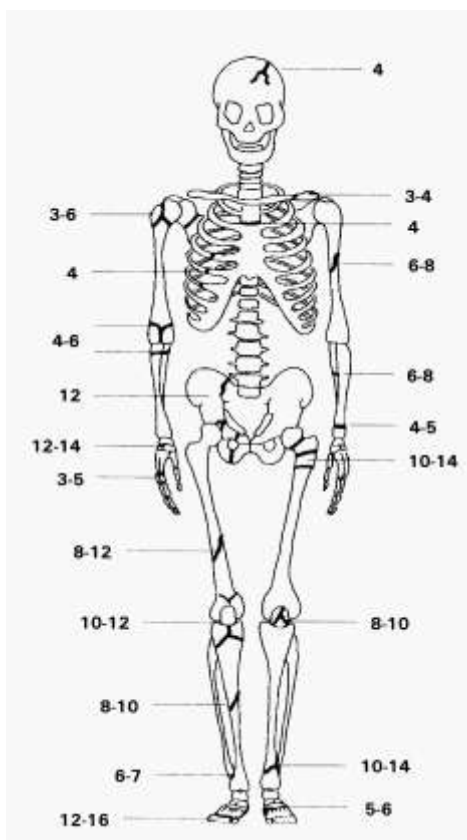
Patol. z. sa ošetrí otvorene podľa etiológie resekciou, štepom, sutúrou a pri defektoch aj výplňou kostným cementom, podávajú sa cytostatiká, kalcitonín. Čas retencie závisí od druhu z. a veku pacienta až do röntgen dokázateľného zrastu; najkratší čas je u detí, dlhší pri operačnej th., najdlhší pri otvorených a patol. z.

U detí sú indikáciou na operáciu len: **1.** z. laterálneho epikondylu humeru; **2.** všetky nereponovateľné z. artikulárne a extraartikulárne; **3.** dislokované z. krčka stehnovej kosti (mediálne); **4.** konzervatívne nereponovateľné osovú dislokácie nefixovateľné redislokácie; **5.** otvorené z. II. a III. stupňa; **6.** epifýzové z. typu Aitken II a III. Kovový materiál sa u detí odstraňuje až po odstránení sadrového obväzu.



Obr. 5. Typy osteosyntéz. 1 – zoskrutkovanie torznej zlomeniny tibiae; 2 – zoskrutkovanie vnútorného členka; 3 – vnútrodreňový kliniec podľa Küntschera; 4 – vnútrodreňové zavedenie zväzku drôtov podľa Hackethala; 5 – pružnicové klince podľa Endera a Simona-Weidnera; 6 – kompresná dlahá; 7 – petrochanterická uhlová dlahá so spongióзовými skrútkami; 8 – kondylová; 9 – vonkajší fixátor

• **Rehabilitácia stavov po zlomeninách** – začína sa ihneď po ošetrení, a to pohybom voľných kĺbov, izometrickými kontrakciami. U starších pacientov sa odporúčajú dýchacie cvičenia. Stabilná z. dolných končatín sa čiastočne zaťažuje ihneď, nestabilná až po väzivovom zraste v sadre na chôdzu. Po ukončení imobilizácie treba začať s pohybovou th. rigidných kĺbov, s obkladmi a izotermickými kúpeľmi. Pri opuchoch dolných končatín sa aplikujú zinkoglejové, príp. elastické obväzy. Končatina sa zaťažuje postupne, odporúča sa pevná obuv a vložky. Aktívna rehabilitácia nesmie byť bolestivá, inak nastanú reflexné zmeny narastajúce bolesti, opuch, skleróza podkožia, atrofia kože s rigiditou kĺbov a škrvnitou atrofiou (Sudeckov sy.), kt.si vyžadujú dlhodobé bandážovanie, plášťovú blokádu a blokádu sympatických ganglií, vazodilatanciá a po odznení bolesti veľmi opatrnú nebolestivú rehabilitáciu.



Obr. 6. Trvanie hojenia zlomenín v týždňoch

Th. komplikácií zlomenín – dôležitá je prevencia hypostatickej pneumónii (dychové cvičenia, poloa v polosedě), trombózy a tromboflebitídy (včasná rehabilitácia, najmä dolných končatín po ošetrení), ilea (diéta, nedarstické prehľadlá), prevencia dekubitov, najmä u starých, vyčerpaných pacientov, pacientov v bezvedomí a s poruchami miechy. Dôležitá je častá zmena polohy, vodné lôžko, protidekubitové matrace, hygiena postele, omývanie mentolovým liehom, zásyp, pri rozpade chloramínové obklady al. masti.

Th. Volkmannovej ischemickej kontraktúry spočíva v okamžitom odstránení obväzu, plášťové blokady a blokady sympatika, novokaín i. a., široká incízia zvierajúcej fascie.

Pri oneskorenom hojení sa odporúča zlepšiť prekrvenie rehabilitáciou, v prvých 3 týžd. vitamín C, potom vitamín D a E, u starších pacientov anabolické steroidy (Stenolon[®]), diéta bohatá na zeleninu, bielkoviny a vápnik (mlieko, syry, mäso). Chir. th. spočíva v subperiostálnom priložení kostného štepu (Phemister[®]).

Hypertrofický pakiľ sa lieči znehybnením (fixácia napr. externou fixáciou), kompresívnym Ilizarovým al. Hoffmanovým aparátom a dlhodobou imobilizáciou s doliečením pomocou podporného prístroja, kým atrofický pakiľ autológnou spongioplastikou.

Jednotlivé druhy zlomenín

Agenetická zlomenina – fractura agenetica, spontánna z. kosti následkom osteogenesis imperfecta.

Artikulárna zlomenina → kĺbová zlomenina.

Atrofická zlomenina – fractura atrophica, spontánna z. následkom atrofie kostí.

Avulzná zlomenina – fractura avulsa, nepriama z. vzniknutá odtrhnutím al. prudkým ťahom väzu.

Apofýzová zlomenina – fractura apophysealis, z., pri kt. vznikajú malé kostné úlomky al. vznikajú úlomky kostných výbežkov.

Bartonova zlomenina – z. distálneho konca do zápästného spojenia vretennej kosti.

Bennettova zlomenina – z. bázy I. metakarpu smerujúca do karpometakarpálneho spojenia komplikovaná sublúxiáciou. V th. sa osvedčuje diafixácia. Viacnásobné z. sa fixujú Kirschnerovými drôťmi.

Cementová zlomenina – fractura cimenti, úplné al. čiastočné odlúčenie cementu od povrchu koreňa zuba, napr. pri oklúznej traume.

Collesova zlomenina – z. distálneho konca vretennej kosti, pri kt. je distálny úlomok posunutý dozadu. Pri posunutí distálneho konca dopredu ide o reverznú Collesovu (Smithovu) z.



Obr. 7. Collesova a Smithova zlomenina

Disociovaná zlomenina – fractura dissociata, z. pri dislokácii fragmentov.

Dupuytrenova zlomenina – 1. Pottiho z.; 2. Galeazziho z.

Duverneyova zlomenina – z. bedrovej kosti tesne pod spina iliaca ant. sup.

Dvojitá zlomenina – syn. segmentálna z.

Dyskratická zlomenina – fractura dyscratica, z. kostí postihnutých systémovým metabolickým a i. ochorením; obsol.

Zlomenina „en coin“ – [franc. coin uhol] z. tvaru V.

Zlomenina „en rave“ – [franc.] z., pri kt. prebieha lomná čiara priečne pod povrchom kosti, nie však dovnútra.

Epifýzová zlomenina – fractura epiphysealis, z. v mieste spojenia epifýzy s tela kosti.

Extraartikulárna zlomenina → *mimokĺbová zlomenina*.

Extrakapsulárna zlomenina – fractura extracapsularis, z. humeru al. femoru mimo oblasť puzdra.

Le Fortova zlomenina – bilaterálna horizontálna z. čeľuste. Rozoznáva sa *typ I* – syn. Guérinova z., horizontálne segmentovaná z. proc. alveolaris čeľuste, zuby sa nachádzajú v úlomku čeľuste; *typ II* – syn. pyramídová z., unilaterálna al. bilaterálna z. čeľuste, telo čeľuste je odlúčené od kostry tváre a oddelená časť má tvar pyramídy; z. môže prebiehať z tela čeľuste nadol stredom tvrdého podnebia, spodinou orbity do nosovej dutiny; *typ III* – syn. kraniofaciálna disjunkcia, fractura facialis transversa, z., odlúčená je celá čeľusť a jedna al. viaceré kosti tváre od kraniofaciálnej kostry; ide obvykle o mnohopočetné z. kostry tváre.

Galeazziho zlomenina – z. vretennej kosti nad zápästím spojená s dislokáciou distálneho konca lakt'ovej kosti; → *Dupuytrenova zlomenina*.

Gosselinho zlomenina – z. distálneho konca lakt'ovej kosti tvaru V s úločkami zasahujúcimi do lakt'ového kĺbu.

Guérinova zlomenina – Le Fortova z. I.

Hviezdicovitá zlomenina – *fractura stellata*, zlomenina s centrálnym bodom úrazu, z kt. vybiehajú početné fisúry (obr. 7a).



Obr. 7a. Hviezdicovitá zlomenina

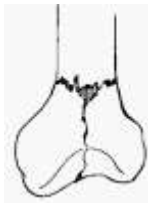
Impresívna zlomenina – *fractura impressiva*, vpáčená zlomenina, napr. plochých kostí lebky.

Inkompletná zlomenina – *fractura incompleta*, neúplná zlomenina, infrakcia, nalomenie kosti.

Indirektná zlomenina – *fractura indirecta*, nepriama z., z. vzniknutá na inom mieste ako pôsobila vonkajšia sila, napr. pri reflektorickej nadmernej kontrakcii vlastného svalstva.

Infikovaná zlomenina – *fractura infecta*, z. znečistená mikróbmami.

Interkondylová zlomenina – *fractura intercondylaris*, zlomenina tvaru T.



Obr. 7b. Interkondylová zlomenina

Intraartikulárna zlomenina – *fractura intraarticularis*, vnútrokĺbová zlomenina, zlomenina postihujúca kĺbovú časť kosti.

Jednoduchá zlomenina – *fractura simplex*, z. s jediným úplným prerušením kontinuity v diafýze a me-tafýze al. jedinou štrbinou v povrchovej ploche kĺbu. Môže byť špirálovitá, šikmá al. priečna.

Kapilárna zlomenina – *fractura capillaris*, z., kt. sa na rtg. snímke javí ako jemná lomná čiara, podobná vlasu, bez separácie kostných fragmentov; zisťuje sa niekedy pri zlomeninách lebky.

Kĺbová zlomenina – *fractura articularis*, artikulárna z., kt. postihuje kĺbové plošky. Môže byť čiastočná a úplná. Pri čiastočnej kĺbovej z. je porušená len časť kĺbovej plošky, kým jej zvyšná časť ostáva v kontakte s diafýzou. Môže ísť o jednoduchú štrbinu (fisúra), jednoduché vpáčenie (impresia),

kombinovanú impresiu s fisúrou a viacúlomkovú impresiu. Úplnú klbovú z. charakterizuje úplné oddelenie kĺbových úlomkov od diafýzy. Môže byť jednoduchá al. viacúlomková.

Klinovitá zlomenina – z. s jedným al. viacerými vedľajšími úlomkami, pri kt. sa hlavné úlomky po repozícii dostávajú do priameho styku. Rotačný a ohybový klin môže byť intaktný al. fragmentovaný.

Kominutívna zlomenina – *fractura comminutiva*; →*trieštivá zlomenina*.

Kompletná zlomenina – *fractura completa*, z. pri kt. je súvislosť kosti a periostu úplne prerušená.

Komplexná zlomenina – zložitá z.

Komplikovaná zlomenina – *fractura complicata*, združená z. s poškodením susedných orgánov.

Kompresívna zlomenina – *fractura compressiva*, stlačená z., napr. tela stavca al. na hranici epifýzy a diafýzy.

Kondylová zlomenina – *fractura condylaris*, zlomenina humeru, pri kt. ide o úplné odlúčenie malého fragmentu vrátane kondylu.

Kongenitálna zlomenina – *fractura congenitalis*, vrodená z.

Lineárna zlomenina – *fractura linearis*, z., kt. prebieha pozdĺž dlhej osi kosti.

Longitudinálna zlomenina – *fractura longitudinalis*, pozdĺžna z.

Luxačná zlomenina – z. zúčastňujúca sa súčasne na vykĺbení.

Malgaigniho zlomenina – z. panvy vpredu i vzadu; →*zlomenina panvy*.

„Milenecká“ zlomenina – syn. fraktúra Dona Juana, poranenie pätovej kosti, vyvolané pádom z výšky. Dg. sa stanovuje pomocou rtg, často však pri rozhodovaní o nevyhnutnosti operácie treba vykonať CT. Vyše 10 % prípadov je komplikovaných kompresívnou zlomeninou chrbtice.

Mimokĺbová zlomenina – *fractura extraarticularis*, extraartikulárna z., pri kt. sú neporušené kĺbové plôšky.

Mnohopočetná zlomenina – *fractura multiplex*, z., pri kt. ide o dve lomné čiary na jednej kosti, navzájom sa nedotýkajúce.

Monteggiova zlomenina – z. proximálnej polovice tela lakťovej kosti s dislokáciou hlavy vretennej kosti (angl. parry fracture – vzniká pri bránení sa predlaktím proti úderu).



Obr. 7c. Monteggiova zlomenina

Mooreova zlomenina – z. distálneho konca vretennej kosti s dislokáciou hlavice lakťovej kosti a uviaznutím proc. styloideus pod anulárnymi ligamentami.

Nárazová zlomenina – angl. impacted fracture, z. vzniknutá priamym nárazom.



Obr. 7d. Nárazová zlomenina

Neoplastická zlomenina – *fractura neoplastica*, z. následkom zoslabenia kosti malígnym procesom.

Neúplná zlomenina – *fractura incompleta*, z., pri kt. nejde o úplné prerušenie kontinuity kosti (obr. 7e).



Obr. 7e. Neúplná zlomenina

Neurogénna zlomenina – *fractura neurogenes*, z. následkom zoslabenia kosti pri parézach, tabes dorsalis ap.

Zlomenina nosa – *fractura nasi*, vzniká najčastejšie tupým úderom na chrbát nosa. Obyčajne sa odlomí dolný koniec nosových kostičiek s dislokáciou dozadu, zriedkavejšie sa zlomí aj výčnelok čeľusti. Pri veľkých z. môže vzniknúť súčasne z. prednej lebkovej jamy s lomom cez čuchový labyrint a lamina cribrosa. Z. sa prejavuje bolesťami hlavy, upchatím nosa, epistaxou, pri z. lebkovej bázy výtokom likvoru a okuliarovitým hematómom na mihalniciach, na koži chrbta i koreňa nosa. Dg. je možná z vonkajšej konfigurácie, krepitácie a rtg snímky Th. spočíva v redresii a tamponáde (max. na 24 h) s naložením fundu.

Otvorená zlomenina – *fractura aperta*, zložitá z., pri kt. dutina z. komunikuje s otvorom v kožnom kryte utvoreným roztrhnutím, strelnou ranou, zmliaždením.



Obr. 7f. Otvorená zlomenina

Klasifikácia otvorených zlomenín

- I. stupeň: Prerazenie mäkkých tkanív znútra navonok spojené s menším poškodením mäkkých tkanív
 - II. stupeň: Poranenie mäkkých tkanív znútra navonok, väčšie poškodenie mäkkých tkanív
 - III. stupeň: Väčšinou trieštivá z. Koža je porušená vo väčšom rozsahu; poranené býva aj svalstvo, nervy a cievy
-

Otvorené z. I° sa liečia ako uzavreté. Otvorené II° a III° sa zabezpečujú po vyčistení rany (debridement) dlahovou osteosyntézou al. vonkajším fixátorom. Pri viac znečistených ranách sa podáva profylakticky antibiotiká (megadávky penicilínu-G, klindamycín + aminoglykozid, cefalosporíny 2. generácie – cefuroxím, cefamandol, výnimočne v kombinácii s metronidazolom).

Rtg kontroly pri konzervatívnej th. sa vykonávajú po repozícii a zasadovaní, ďalej 3. a 10. d po repozícii, potom 4., 8. a 12. týžd.; po osteosyntéze po operácii a po 6 a 12 týžd. Stabilné

osteosyntézy odolné voči záťaži sa kontrolujú hneď po zaťažení, resp. začiatku aktívnej th. cvičením.

Parciálna zlomenina – *fractura partialis*, angl. greenstick fracture, hickory-stick fracture (hickory = hikora, dub), willow fracture (willow = vrba), infrakcia, neúplná zlomenina s ohnutím.

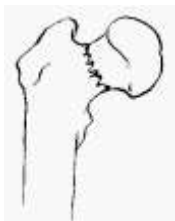
Patologická zlomenina – *fractura pathologica*, z. pri chorobne zmenenej kosti.

Zlomenina penisu – *fractura penis*, zriedkavá traumatická lézia penisu (niekedy spojená s poškodením uretry) charakterizovaná ruptúrou tunica albuginea. Dg. sa opiera o anamnézu, prítomnosť veľkého hematómu, defekt tunica albuginea možno identifikovať kavernóziografiou al. MRI. Pri podozrení na poškodenie uretry treba vykonať uretrografiú. Th. je chir., vyžaduje bezodkladnú operačnú revíziu a sutúru defektu tunica albuginea.

Perforujúca zlomenina – *fractura perforans*, z., pri kt. je kosť prederavená napr. strelou.

Periartikulárna zlomenina – *fractura periarticularis*, z., kt. postihuje kosť blízko kĺbu.

Petrochanterická zlomenina – *fractura petrochanterica*, z. stehrovej kosti, pri kt. lomná čiara prebieha veľkým trochanterom.



Obr. 7g. Petrochanterická zlomenina

Pingpongová zlomenina – angl. pod fracture, z. tvaru priehlbiny, typ kompresívnej z. lebky, postihujúcej najmä deti; podobá sa vpáčeniu na pingpongovej loptičke vyvolanému prstom; po narovnaní sa upraví a ostáva v normálnej polohe.

Pochodová zlomenina – z., kt. vzniká po neobvyklej záťaži, napr. u vojakov po dlhom pochode, u športovcov ap. (obr. 7h).



Obr. 7h. Pochodová zlomenina 3. metatarzu

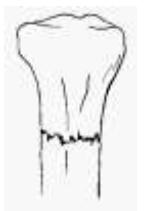
Pottího zlomenina – syn. Dupuytrenova z., z. dolnej časti fibuly s ťažkým poškodením dolného skĺbenia tibiae, obyčajne s roztrieštením časti mediálneho maleolu, ruptúrou lig. mediale (obr. 8a).



Obr. 8a. Pottího zlomenina

Priama zlomenina – *fractura directa*, z. vzniknutá v mieste pôsobenia vonkajšej sily.

Priečna zlomenina – *fractura transversa*, z. pri kt. lomná čiara prebieha priečne (obr. 8b).



Obr. 8b. Priečna zlomenina

Pyramídová zlomenina → Le Fortova zlomenina II.

de Quervainova zlomenina – zlomenina os naviculare s volárnou luxáciou os lunata.

Resekujúca zlomenina – *fractura resecans*, z., pri kt. je kus kosti odtrhnutý násilím ako pri strelnej zlomenine.

Segmentálna zlomenina – *fractura segmentalis*, dvojitá z.

Sekundárna zlomenina → *patologická zlomenina*.

Shepherdova zlomenina – z. pätovej kosti s oddialením vonkajšej ochranného okraja.

Simplexná zlomenina → *zatvorená zlomenina*.

Skillernova zlomenina – kompletná zlomenina dolnej tretiny vretennej kosti s infrakciou dolnej tretiny lakt'ovej kosti.

Smithova zlomenina – z. distálneho konca rádia blízko kĺbovej plochy s dislokáciou dolného úlomku dopredu; reverzná → *Collesova zlomenina*.

Zlomenina „snowboardistov“ – poranenie laterálneho výbežku členkovej kosti pri skoku a dopade so stupajmi stočenými dovnútra. Dg. sa potvrdzuje rtg, lepšie však pomocou CT; d'fdg. treba odlišiť jednoduché podvrtnutie členka, pretože z. môže mať za následok nesprávne zhojenie a artrózu členkového kĺbu.

Spontánna zlomenina – *fractura spontanea*, syn. f. *pathologica*; zlomenina následkom ochorenia kost-ry al. nejasnej príčiny, nie úrazu.

Striedova zlomenina – z. vnútorného kondylu femoru.

Subkapitálna zlomenina – *fractura subcapitalis*, z. stehnovej kosti tesne pod jej hlavicou; napr. intra-kapsulárna z. krčka femoru na jeho spojení s hlavicou a krčkom.

Subkutánná zlomenina – *fractura subcutanea*; → *zatvorená zlomenina*.

Subperiostálna zlomenina – *fractura subperiostalis*, z., pri kt. je kosť síce zlomená, ale periost ostáva súvislý.

Suprakondylická zlomenina – *fractura supracondyltica*, z. stehnovej kosti, pri kt. lomná čiara prebieha distálnym koncom tela humeru.

Šikmá zlomenina – *fractura obliqua*, z. so šikmou lomnou čiarou.

Špirálovitá zlomenina – *fractura spiralis*, syn. torzná z., z., pri kt. lomná čiara prebieha špirálovite (obr. 8c).



Obr. 8c. Špirálovitá zlomenina

Tandemová zlomenina – angl. *pillion fracture*, z. dolného konca stehnovej kosti, kt. postihuje jazdca na zadnom kolese motocykla pri náraze na koleno; má tvar písmena T, pričom kondyly sú dislokované dozadu.

Torzná zlomenina – špirálovitá z.

Transcervikálna zlomenina – *fractura transcervicalis*, z. krčka femora (obr. 8d).



Obr. 8d. Transcervikálna zlomenina

Transkondylická zlomenina – *fractura transcondylica femoris*, syn. f. diacondylaris; z. humeru s lomnou čiarou prebiehajúcou v úrovni kondylov, priečne kĺbovou jamkou a puzdrom.

Transverzálna zlomenina → *priečna lomenina*.

Trieštivá zlomenina – *fractura comminutiva*, kominutívna z., roztrieštenie kosti s utvorením > 6 fragmentov (obr. 8e).



Obr. 8e. Trieštivá zlomenina

Trimaleolárna zlomenina – *fractura trimalleolaris*, z. mediálneho a laterálneho maleolu a zadného hrotu ihlice.

Trofická zlomenina – *fractura trophica*, z. kosti následkom trofických (nutričných) porúch.

Viacúlomková zlomenina – z., kt. má jeden al. viaceré vedľajšie úlomky; z. so 4 – 6 úlomkami. Zahrňuje klinovité a komplexné z.

Vklinená zlomenina – *fractura incuneata*, stabilná, väčšinou jednoduchá z., pri kt. sa jeden kostný fragment vkladá do druhého.

Vrodená zlomenina – *fractura congenitalis*, kongenitálna z., z., vzniknutá intrauterinne.

Wagstaffeho zlomenina – odlúčenie vnútorného maleolu.

Weberove zlomeniny – obr. 10

Zatvorená zlomenina – *fractura clausa*, z. bez porušenia kože.

Zložitá zlomenina – komplexná, otvorená z.

Zlomenina lebky – *fractura cranii*, môže postihnúť klenbu (*fractura calvae*) al. spodinu (*fractura baseos*). Obidve vznikajú často odlišným mechanizmom, líšia sa príznakmi, závažnosťou i následkami.

Tupé násilie o ploche menšie ako 4 × 4 cm, kt. pôsobí najčastejšie na *klenbu*, vyvoláva priamu *oblomeninu*, obvykle zodpovedajúcu tvaru nástroja. Utvorený úlomok môže byť vcelku al. v kúskoch, vpáčený do lebkovej dutiny; tým vzniká impresívna zlomenina, kt. je osobitne výrazná, ak pôsobí nástroj opakovane na tom istom mieste. Ak nástroj nenarazí na lebku cekiou polochou, ale len hranou, úlomok sa vtlačí do hĺbky len na mieste, kde pôsobila hrana nástroja. Zo stredu zlomeniny vystupujú lúčovito približne priamočiare pukliny, kt. pri opakovaných úderoch do rôznych miest majú význam pre určenie priority rán: neskoršie bola zasadená tá rana, ktorej puklina sa končí v pukline rany, kt. ju predchádzala.

Tupé násilie pôsobiace na väčšiu plochu na *čelovú oblasť* vyvolá silným oploštením kosti v mieste nárazu približne kruhovito, obvyčajne uzavreté a až na niekoľko málo cm od seba vzdialené oblomeniny, zo stredu ktorých vychádzajú lúčovito ďalšie, obvyčajne priamočiare pukliny. Lúčovito prebiehajú pukliny bývajú dlhé a postihujú lebkovú klenbu i spodinu, kde môžu prestupovať prednou lebkovou jamou do strednej jamy. Pri frontobazálnych zlomeninách sa často trhá tvrdá plena, čím sa utvára komunikácia tvárových dutín a vnútrolebkového priestoru.

Keď pôsobilo veľké násilie na *záhlavie*, vzniká priamočiara zlomenina prebiehajúca zadnou lebkovou jamou približne v sagitálnej al. parasagitálnej čiare k veľkému záhlavnému otvoru, kde sa končí al. pokračuje v nevelkej vzdialenosti od okraja k hrotu skalnej kosti; pri veľkom násilí prestupuje puklina prstupuje puklina cez skalnú kosť do strednej lebkovej jamy. Prenosom energie na prednú lebkovú jamu býva zlomenina spojená s drobnými puklinami postihujúcimi hornú, strednú i dolnú časť očníc, a okuliarovitým hematómom.

Tupé násilie pôsobiace na veľkú plochu *sedacej časti* al. *temeno hlavy* vyvolá pri vzpriamenej chrbtici nadmerný tlak lebky proti chrbtici, a tým vznik kruhovitej, niekedy neuzavretej z. okolo veľkého záhlavného otvoru; keď je zlomenina uzavretá, rozširuje sa vnútorný úlomok kónicky dovnútra a vtlačá sa do lebkovej dutiny.

Sprievodným poranením z. lebky sú vnútrolebkové lézie, najmä mozgové, kt. často ovládajú klin. obraz. Často ide o otvorené zlomeniny. Otvorenými zlomeninami je i väčšina z. lebkovej bázy, pretože obyčajne otvárajú niekt. prinosovú dutinu – frontálnu, sfenoidovú, etmoidovú, ušnú a cez ústnu, nosovú al. ušnú dutinu komunikujú s vonkajším prostredím. Smerom do dutiny sa môže zaniešať infekcia až na mozog al. mozgových dutín. Infekcia mozgu a mozgových blán a dutín vzniká najmä pri priamych penetrujúcich poraneniach, napr. strelnom poranení.

Z. lebky vzniká následkom priameho al. nepriameho hrubého násilia, kt. možno zistiť v anamnéze, napr. pádom z výšky na hlavu, pri haváriách áut, najmä motocyklov, dopadom bremena na hlavu al. úderom nevelkých predmetov, avšak vedenom veľkou silou ap. Keď zasiahne násilie hlavu ako celok, býva následkom skôr zlomenina lebkovej spodiny al. ťažká mnohonásobná z. lebkovej klenby, niekedy z. postihuje celú lebku. Nevelký zraňujúci predmet pôsobí prevažne na klenbu a vyvoláva len miestnu léziu, obvykle impresiu, často otvorenú. Impresie vznikajú pri ťažkom pôrode u novorodencov. Ak sa dostane hlava medzi sily pôsobiace z dvoch strán ako zverák, vznikajú lebkové pukliny v najslabšou mieste na spojenci pôsobiacich síl.

Dg. – podozrenie na z. klenby je ohraničené presiaknutie a výron v mäkkých lebkových pokrívkach a silná miestna bolestivosť na tlak. Pohmatový nález vyvoláva niekedy dojem impresie, najmä u detí. Dg. sa opiera o skiagrafické vyšetrenie. Jednoznačné rozhodnutie o tom, že ide o z. lebky je pri otvorených z. Pri chir. revízii rany sa spoľahlivo rozpozná aj penetrujúce poranenie podľa presakovania krvavého likvoru. Mozgovú léziu prezradia belavé čiastočky mozgového tkaniva, kt. sa občas vyplavujú s likvorom. U novorodencov treba na z. lebky myslieť pri kefalhematóme, kt. presahuje cez okraj kosti; málokedy sa trhlinou v mozgových blanách vytlačá do podkožia aj likvor. Niekedy na z. lebky upozornia až príznaky intrakraniálneho krvácania. Dg. z. sa opiera o rtg snímky v 3 projekciách. Skiagramy umožňujú dg. penetrujúceho poranenie z kalcifikácie sýtych tieňov v hĺbke lebkovej dutiny al. podľa uviaznutia cudzieho telesa. Poruchy CNS a hlavových nervov vyžadujú neurol. vyšetrenie, príp. lumbálna punkcia, artériografia, sonografia, CT, príp. MRI.

Ku *komplikáciám* z. lebky patrí epidurálny, subdurálny, intraparenchýmový al. intraventrikulárny hematóm, kt. možno postrehnúť už po niekoľkých min až d po úraze. Svedčí o ňom jasný (lucidný) interval al. aspoň predchádzajúci ústup hĺbky bezvedomia, prehlbujúca sa bradykardia a bradypnoe, vzostup TK, jednostranné rozšírenie zrenice nereagujúca na osvit, vznik obrn, najčastejšie hemiplégia na strane protiaľhlejšieho výronu. Ak má mať operácia nádej na úspech, má sa vykonať práve vo fáze rozvíjajúcich sa príznakov kompresívneho sy.

Zlomenina bázy sa prejavujú krvácaním a likvorou z nosa, ucha a úst, podľa toho, kt. časť prinosových dutín líniu lomu zasiahla. Krv a likvor sa môžu dostať aj do žalúdka u bezvedomých a sú obsahom vývratkov, príp. aj do dýchacích ciest a môžu zapríčiniť udusenie. S likvorom sa vyplavujú aj čiastočky mozgového tkaniva, keď bol poranený aj mozog. V priebehu 2 – 3 d po úraze sa zjavujú výrony na typických miestach (okolo očí tzv. okuliarovitý hematóm, za ušnicou, v záhlaví a na zadnej stene nosohltanu, a to podľa miesta zlomeniny spodiny a strany postihnutia. Mozgové

nervy bývajú často postihnuté tam, kde sú v priamom kontakte so zlomenou kosťou, najmä v mieste, kde opúšťajú lebku. Úrazová lézia sa prejaví ihneď po úraze. Najčastejšie sú postihnuté II., V. a VII. nerv. Nervové príznaky, kt. sa dostavia neskôr, sú prejavom komplikácií nadväzujúcich na poranenie. Z. lebkovej bázy sa delia na frontobazálne a z. skalnej kosti.

Frontobazálne zlomeniny – vznikajú následkom pôsobenia násilia na oblasť čela, postihujú oblasť prinosových dutín. Prejavujú sa likvororeou z nosa al. hltanu, okuliarovitým al. monokulárnym hematómom, hematómom na podnebí (pri z. klinovej kosti), krvácaním z nosa al. hltana, parézou hlavových nervov (najmä oko-hybných svalov); dg. sa stanovuje pomocou rtg snímky lebky vo viacerých projekciách, príp. tomografiou. Th. spočíva v plastike dura mater. Ku komplikáciám patrí osteomyelitída al. absces čelovej kosti, meningitída.

Zlomeniny skalnej kosti – laterobazálne z., z. pyramídovej dráhy, vznikajú následkom tupého bočného násilia. Delia sa na pozdĺžne a priečne. Pozdĺžne z. skalnej kosti vznikajú pri priečnej z. lebkovej bázy. Lomná čiara prebieha od predného okraja pyramídy skalnej kosti cez strop bubienkovej dutiny, antrum a os temporale; vnútorné ucho väčšinou nebyva porušené. Prejavuje sa krvácaním z ucha, pri poranení dura mater likvororeou, krvácaním z nosohltanu cez Eustachovu trubicu, poruchou sluchu následkom porušenia stredného ucha, ruptúrou bubienka, hematotympanómom a léziou n. facialis. Dg. sa potvrdzuje rtg snímkami spánkovej kosti podľa Schüllera. Th. spočíva v aplikácii antibiotík, v prípade likvorovej fistuly v plastike dura mater.

Pri priečnej z. skalnej kosti prebieha lomná čiara cez vnútorné ucho a labyrint. Prejavujú sa poruchou sluchu následkom lézie vnútorného ucha. závratmi a spontánnym nystagmom smerujúcim k protilahlej strane, léziou n. facialis a hematotympanómom. Dg. potvrdzuje rtg. snímka podľa Stenversa a otoskopia. Pri likvorovej fistule je indikovaná plastika dura mater. Ku komplikáciám patrí infekcia, preto sa profylakticky podávajú antibiotiká.

Pri z. bázy sú časté súčasné poranenia krčnej chrbtice, na kt. treba myslieť pri zachádzaní s pacientom, najmä v štádiu vyšetovania.

Th. z. lebky – prvá pomoc sa má zamerať na obnovu a udržanie základných vitálnych funkcií – dýchania a srdcovej činnosti. Dýchacie cesty sa udržiajú voľné tým, že sa odstráni cudzie telesá, zdvihne zapadnutý jazyk a odsaje sekret, krv a likvor. Najúčinnšie umelé dýchanie je dýchanie z pľúc do pľúc, najúčinnšia metóda obnovenia srdcovej činnosti masáž srdca cez stenu hrudníka. Tieto oživovacie pokusy majú pokračovať aj počas dopravy zraneného do nemocnice. Polohu hlavy pri transporte treba zabezpečiť aspoň poduškami al. vreckami piesku, položenými po stranách hlavy. Otvorené poranenia sa kryjú sterilným obvazom.

Definitívne ošetrenie pri krytých z. a z. bázy je väčšinou konzervatívne – pokoj na posteli. Chir. treba vyrovnať impresie. Indikáciou na výkon je posun o niekoľko mm nad aktívnu mozgovú oblasť. Bez výnimky sa chir. ošetruje otvorená z. a súčasne s ňou mozgová rana. Triešť mozgového tkaniva a krvné koagula sa odsávajú šetrne cez tampónik, drobné kostné úlomky sa odstránia, kým veľké sa použijú na rekonštrukciu lebkového krytu. Po kostných úlomkoch a cudzích telesách uviaznutých v hĺbke mozgového tkaniva sa nepátra, ak nie sú ľahko prístupné. V prípade potreby sa vykoná exkochleácia a drenáž otvorených prinosových dutín.

Čo najrýchlejšie treba bojovať proti sy. intrakraniálnej hypertenzie. Odporúča sa vysoké uloženie pacienta, aplikácia ľadu na hlavu, sedatíva. Aplikujú sa hypertonické rozt. (40 % rozt. glukózy, 10 až 20 % rozt. síranu horečnatého), plazma, albumín, močovina. Dôležitá je aj hygiena nosa, zvukovodu (nie výplach), dýchacích ciest, podľa potreby tracheotómia, aplikácia antibiotík.

Prognosticky menej závažné sú z. lebky u mladých ako starších osôb, závažnejšiu sú otvorené ako kryté, mnohpočetné ako jednoduché, zlomeniny spodiny ako klenby. O prognóze rozhoduje aj

sprievodné poranenie CNS a komplikácie. Za najpriaznivejších okolností trvá hojenie 3 týžd. (trhlina lebky), z. s rozstupom úlomkov a z. bázy 3 – 6 týžd. a viac; pôrodné z. sa zhoja už za niekoľko d.

Zlomeniny kostí splachnokránia – z. *čeluste (fractura maxillae)* je takmer vždy spojená s poškodením okolitých štruktúr, pretože čelusť je pevne spojená s okolitými kosťami (podnebnými, tvárovými, kostrou nosa a výbežkami lebkových kostí); hovorí sa o zlomenine strednej etáže tvárovej kostry. Z. čeluste vzniká najčastejšie podobne ako →zlomenine sánky pri dopravných nehodách, úderoch do tváre, a to ako kriminálny al. pracovný úraz, zriedka vzniká pri športovej činnosti. Predisponujúcimi miestami sú oslabenie kosti najmä dlhými a silnými zubnými koreňmi al. prirodzenou stavbou kosti (ďasnové a kĺbové výbežky). Pri patol. z. je príčinou oslabenie kosti čelust'ovou cystou dentálneho pôvodu. Častejšie sú u mužov ako u žien.

Z. čeluste môžu byť longitudiálne al. priečne. Značná časť f. má charakter otvorenej zlomeniny, a to kožnou ranou navonok al. častejšie porušeným periodonciom zubov, príp. sliznicovými trhlinami do ústnej, nosovej al. prinosových dutín. Až 1/3 zlomenín býva spojená so súčasným poranením mozgu, komočno-kontúznym sy. al. zlomeninou spodiny lebky. Sú to najmä zlomeniny postihujúce hornú časť tejto etáže, interorbitálnu oblasť. Traumatický šok je aj pri ťažkých úrazoch tváre pomerne zriedkavý.

Dg. – okrem obvyklých príznakov býva prítomná porucha oklúzie (→zlomeiny sánky). Na vzniku deformácie tvárovej oblasti sa môže zúčastňovať aj podkožný emfyzém z poranenia prinosových dutín. Pre dg. zlomeniny najmä strednej etáže tváre je dôležité extrarorálne, ako aj intraorálne palpačné vyšetrenie, pri kt. sa zisťuje miestna bolestivosť al. schodovitá deformácia pri prerušení kostných hrán a okrajov (okraj orbity, koreňa nosa, lícový oblúk, podnebné kosti, bočné steny čeluste). Dg. sa potvrdzuje rtg vyšetrením. Niekedy sa však rtg príznaky z., napr. pri poranení laterálnej časti tvárovej kostry pri častých zlomeninách zygomaticomaxilárneho komplexu zisťujú ťažko. Pri nich býva lícová kosť uvoľnená zo spojenia s maxilou, čelovou a spánkovou kosťou a dislokovaná do čelust'ovej dutiny. Typický príznak – oploštenie prominencie tvárových kostí – je veľmi rýchle, a to už za niekoľko h, zastretý edémom a hematómami mäkkých tkanív. Poruchy oklúzie zubov a otvárania úst obvykle chýbajú. Časté subkonjunktívne hematómy vonkajšej polovice oka vznikajú až po určitom čase po úraze a často sa prehliadnu. Obyčajne sa táto z. mylne pokladá za kontúziu tváre a na chir. ošetrovanie sa dostáva neskoro, po resorpcii opuchov, keď sa opäť zjaví deformácia tváre a keď už nemožno zlomeninu jednoducho reponovať.

Prítomné bývajú poruchy žuvania, ale aj hltania, reči a dýchania (najmä nosom). V akút. fáze môžu vznikať životu nebezpečné stavy hypoxie obturáciou dýchania zapadnutými cudzími telesami, dislokovanými úlomkami, zubnými protézami al. aspiráciou krvi al slín, a to najmä pri dislokácii úloмку bradovej časti sánky al. rozrušení dna ústnej dutiny, keď jazyk stráca oporu a zapadá do faryngu.

Th. – prvoradou požiadavkou je zabezpečenie voľných dýchacích ciest. Rýchlym zásahom možno niekedy odstrániť cudzie teleso z úst, faryngu al. v hodu do hrtanu. Ústnu dutinu treba vyčistiť od hlienu a krvných zrazenín, z úst a hrtanu odsasť tekutiny. Raneného treba uložiť zásadne na brucho al. na bok, zranenou časťou tváre nadol, aby jazyk nezapadal do faryngu a aby mohla krv so slinami vytekať z úst al. rany. V tejto polohe treba vykonať aj odvoz raneného. Ak je schopný chôdze, má mať sklonenú hlavu nadol. Ak jazyk zapríčiňuje uzáver dýchacích ciest, treba ho vytriahnuť z úst, prešit' silným hodvádom al. v núdzi prebodnúť zatváracím špendlíkom. Steh al. tkanica prevlečená zatváracím špendlíkom sa fixuje náplast'ou k hrudníku. Jazyk sa prešívá horizontálne vo vzdialenosti aspoň 1 1/2 cm od hrotu. V prípade obturácie dýchacích ciest edémami al. hematómami sa zavádza nazofaryngová vzduchová rúrka. Pri ťažkých asfyktických stavoch treba otvoriť hrtan konikotómiou (laryngofisúra). Po zabezpečení dýchania treba pátrať po príznakoch intrakraniálneho poranenia mozgu, príp. zlomenine lebkovej bázy.

Kvácenie možno obmedziť pritlačením cievy ku kostnému podkladu (a. facialis a a. tempora-lis superficialis) al. pritlačením a. carotis communis k bočným výbežkom krčných stavcov. Kompresívny obvaz sa tvárovej oblasti nakladá ťažko. Pri krvácaním v ústach sa vykoná tamponáda rany, kt. sa prekryje väčším zvitkom mulu a nechá sa pacientom zakúsnuť. Rana v tvári sa prekryje sterilným obvazom. Obväzy hlavy a tváre, najmä kompresívne na zastavenie krvácania majú nevýhody v tom, že tlakom zo strán môžu vyvolať al. zhoršiť dislokáciu úlomkov. Najvhodnejší je prakový obvaz na bradu al. upevnenie mulu leukoplastovými pásmi. Tie zabezpečia aj fixáciu úlomkov. Pri uvoľnených úlomkoch celej strednej etáže tvárovej kostry s rizikom obturácie dýchacích ciest sa používa improvizované upevnenie drevenou lopatkou obalenou mulom, kt. sa vloží pod horný zubný oblúk a pripevní ovínadlom k temenu hlavy.

Na repozícii a fixácii z. sa používajú drôtené al. živicové vnútroústne dlahy upevnené na zuby, príp. fixované drôtovým stehom k čelustiam. Často treba znehybniť čeluste intermaxi-lárnou fixáciou. Neporušený horný zubný oblúk slúži na upevnenie drôtenými väzbami. To kladie zvýšené nároky na výživu pacienta. V prípade potreby sa na fixáciu úlomkov použije osteosyntézy, najčastejšie drôtený kostný steh. Hojenie nekomplikovanej z. trvá 6 – 8 týžd. Dôležitá je rehabilitácia. Pri komplikáciách môžu vznikať zrasty v nesprávnom postavení, kt. si vyžadujú ďalšie chir. výkony; →*zlomeniny sánky*.

Zlomenina sánky – fractura mandibulae, vzniká najmä pri dopravných nehodách, úderoch do tváre, a to ako kriminálny al. pracovný úraz; zriedka pri športovej činnosti. U mužov je asi 5-krát častejšia ako u žien. Sánka sa láme pri svojej exponovanej polohe častejšie ako maxila (2:1). Predisponujúcimi miestami sú oslabenie kosti najmä dlhými a silnými zubnými koreňmi al. prirodzenou stavbou kosti (ďasnové a kĺbové výbežky). Často vzniká nepriamo prenosom sily na vzdialenom mieste pri deformácii sánkového oblúka. Pri patol. z. je príčinou oslabenie kosti čelustovou cystou dentálneho pôvodu.

Ide často o otvorené z., a to kožnou ranou navonok al. častejšie porušeným periodonciom zubov, príp. sliznicovými trhlinami do ústnej dutiny. V akút. fáze môžu vznikať životu nebezpečné stavy hypoxie obturáciou dýchania zapadnutými cudzími telesami, dislokovanými úlomkami, zubnými protézami al. aspiráciou krvi al slín, a to najmä pri dislokácii úlomku bradovej časti sánky al. rozrušení dna ústnej dutiny, keď jazyk stráca oporu a zapadá do faryngu.

Dg. – je ľahká. Stanovuje sa na základe príznakov poruchy oklúzie (vzájomného vzťahu horného a dolného zubného oblúka). Je podmienená dislokáciou úlomkov a javí sa ako schodovitá deformácia zubného radu al. ako väčšia medzera medzi zubami jednotlivých úlomkov, najčastejšie však ako traumaticky otvorený zhryz, pri kt. nie je celý zubný oblúk sánky al. jeho časti pri zatvorení úst v kontakte so zubami hornej čelusti. *Dg.* sa potvrdzuje rtg vyšetrením.

Th. – je obdobná ako pri →*zlomenine čeluste*. Veľmi často treba sánku znehybniť intermaxilárnou fixáciou. Neporušený horný zubný oblúk slúži na kontrolu repozície úlomkov a upevnenie drôtenými väzbami. To však kladie zvýšené nároky na úpravu výživy pacienta. V nekomplikovaných prípadoch trvá liečenie 6 – 8 týžd. Dôležitá je rehabilitácia, a to najmä pri poškodení štruktúry temporomandibulárneho kĺbu a po dlhej imobilizácii. Menšie deformácie tvaru sánky al. straty zubov sa nahrádzajú proteticky. Pri komplikáciách hojenia môžu vzniknúť pseudoartrózy, kt. treba riešiť chir.

Z. jarmovej kosti – fractura ossis zygoamici, prejavuje sa deformáciou s impresiou tváre pod očnicou a opuchom, miestnou bolestivosťou a krepitáciou. *Th.* – vtlačenú kosť treba inštrumentálne vyzdvihnúť z malého rezu distálne od kosti.

Zlomenina nosa – fractura nasi, prejaví sa deformáciou nosa so značným opuchom, hematómom (aj okuliarovitým), bolestivosťou a krepitáciou. *Th.* – spočívajú v elevácii a repozícii fragmentov kovovým katétrom z nosovej strany, denná tamponáda nosa drénom s antibiotickou masťou.

Zlomeniny chrbtice – vznikajú pri hrubom násilí na chrbticu v pozdĺžnej os, zriedka aj priečnej s viac zdôraznenou flekčnou al. extenčnou. Tvoria asi 3 % všetkých úrazov, 75 % z nich je v Th – L a 25 % v C oblasti. Poranenia krčného segmentu vznikajú najčastejšie nepriamym mechanizmom – hyperflexiou al. hyperextenziou takmer vždy v kombinácii s inklináciou al. strihom. Osobitnú skupinu tvoria strelné poranenia. U mužov sú príčinou z. krčnej chrbtice skoky do plytkej vody, pády z výšky, dopravné nehody a závaly baníkov, u žien sú na prvom mieste dopravné nehody.

Klasifikácia zlomenín torakolumbálnej chrbtice podľa Denisa (1984)

- A Kompresívne zlomeniny s postihnutím predného stĺpca s postihnutím predného + stredného stĺpca
- B Explozívne zlomeniny (angl. burst fractures) s podtypmi A–E
- C Zlomeniny typu bezpečnostných pásov (angl. seat-belts)
 - C1 jednoúrovňová (angl. chance)
 - C2 dvojúrovňová (angl. hangman, s fracture)
- D Luxačné zlomeniny
 - D1 Flekčne-rotačné zlomeniny
 - D2 Strihové zlomeniny
 - D3 Flekčne-distrakčné zlomeniny

Zjednodušená klasifikácia zlomenín torakolumbálnej chrbtice podľa Aebiho, Gertzbeina, Harmsa, Magerla a Nazariana

- A Kompresia tela stavca
 - A1 Impaktné zlomeniny
 - A1.1. Infrakcia koncovej platničky
 - A1.2. Kolpas tela
 - A1.3. Klinovitá impakcia
 - A2 Trhlinové, štrbinovité zlomeniny
 - A2.1. Sagitálna fisúra
 - A2.2. Frontálna fisúra
 - A2.3. Zlomenina tvaru klieští
 - A3 Trieštivé zlomeniny
 - A3.1. Čiastočná trieštivá zlomenina
 - A3.2. Trieštivá fisúra
 - A3.3. Úplné roztrieštenie
- B Poranenia predných a zadných prvkov chrbtice s distrakciou
 - B1 Zadná distrakcia prevažne ligamentová
 - B1.1. Priečna ruptúra disku
 - B1.1.1. Predná subkluxácia
 - B1.1.2. Predná luxácia
 - B1.1.3. Predná luxácia s obojstrannou zlomeninou faziet
 - B1.2. So zlomeninou tela typu A
 - B1.2.1. Predná subluxeácia
 - B1.2.2. Predná obojstranná luxácia
 - B1.2.3. Predná sub/luxeácia s obojstrannou zlomeninou faziet
- C Poranenia predných a zadných prvkov chrbtice s rotáciou
 - C1 Typ A s rotáciou
 - C1.1. Rotačná impaktná zlomenina
 - C1.2. Rotačná trhlinová zlomenina
 - C1.3. Rotačná trieštivá zlomenina
 - C2 Typ B s rotáciou
 - C2.1. Zadná distrakčná prevažne ligamentová zlomenina
 - C2.2. Zadná distrakcia cez oblúk

C2.3. Predná distrakcia cez disk
C3 Rotačný strih
C3.1. Slice-fracture
C3.2. Šikmá zlomenina

Z. stavcov sa delia na stabilné a nestabilné. K *nestabilným* patria z., pri kt. sú poranené dorzálne štruktúry stavcov (lig. interspinosum, stavcový oblúk, kĺbové výbežky, zadné steny stavcov a medzistavcových platničiek).

Kompresívna fraktúra stavca sa na rtg snímke prejaví znížením tela stavca na prednej strane, takže má klinovitý tvar. Štruktúra stavca je zachovaná. Dfdg. treba odlišiť metastázy do stavca a spondylitídu, napr. tbc. V mieste fraktúry môže vzniknúť kyfotické ohnutie chrbtice (gibbus). Lahší stupeň kompresívnej fraktúry je abruptia kraniovertebrálnej hrany stavca. Fraktúry trŕňových výbežkov sa vyskytujú zriedka, vznikajú v L oblasti ŕahom pri prudkej svalovej kontrakcii.

Dg. – opiera sa o lokálnu bolestivosť pri poklepe, kompresii, náraze; pri tlaku na hlavu al. plecia v pozdĺžnej ose chrbtice pociťuje pacient bolestivo v mieste zranenia. Na z. upozorní gibus s prominujúcim stavcovým trŕňom postihnutého stavca. Na z. al. luxiáciu chrbtice upozorňuje aj vyrovnaná lordóza chrbtice a paravertebrálna svalová kontraktúra. Luxácia sa vyznačuje obyčajne vynúteným držaním v patol. postavení, kt. je najvýraznejšie v krčnej oblasti. Pri luxačných z. v krčnej chrbtici si niekedy pacient pridržiava hlavu rukami, akoby jej chcel dodať stabilitu, čo je najnápadnejšie pri zmene z ležiacej do sediacej polohy a naopak.

Každá strata senzitívnej a motorickej činnosti pri poranení chrbtice je podozrivá z lézie miechy. Nemeniaca sa chabá obrna končatín, strata hlbokoj a povrchovej citlivosti, vymiznutie reflexov a ochrnutie močového mechúra a konečníka sú prejavy ireverzibilnej lézie miechy. Radikulárne príznaky, príp. kvadraparéza sa môže vyskytnúť pri cervikálnej, dolná paraparéza pri torakolumbálnej lokalizácii. Vymknutie krčnej chrbtice dopredu niekedy vyvoláva hltacie ŕažkosti a vykĺbený stavec sa niekedy dá nahmatať v nosohltane.

Treba vylúčiť aj viacetážové poranenie chrbtice. Známa je totiž syntropia lézií: C₅₋₇ + Th₁₂ až L₅, Th₂₋₄ + krčné stavce, Th₁₂-L₂ + L₄₋₅.

Príznaky môžu byť prechodné (hematomyélie) al. trvalé (transverzálna lézia úlomkom, najmä pri luxačných z.). Rtg bočná snímka ukáže klinový stavec). Dislokácia úlomkov sa dobre znázorní pomocou CT a NMR, kompresia dura mater mäkkými tkanivami pomocou CT s intracisternovým podaním kontrastnej látky al. MRI.

Pri pozit. neurol. náleze treba pacienta okamžite imobilizovať vo vákuovom lôžku, aplikovať dexametazón 40 mg i. v. ako prevenciu edému miechy, zabezpečiť CT vyšetrenie a hospitalizáciu na neurochir. klinike.

Pravidelným sprievodným príznakom poranenia chrbtice a miechy býva šokový stav.

Zlomeniny atlasu – fracturae atlantis, vznikajú pôsobením axiálnej sily, pádom z výšky na hlavu al. pôsobením padajúceho bremena na vztýčenú hlavu, zriedkavejšie pri skoku do plytkej vody na hlavu. Axiálne pôsobiaca sila sa prenáša na massae laterales, roztláča ich od seba do strán a najmä zadný oblúk atlasu so svojim zúžením v mieste sulcus a. vertebralis pôsobí ako relat. málo pevný prstenec, príp. zúženiny na prednom oblúku. Podľa Clowarda (1955) sa klasifikujú na: **1.** kompresívne z. predného, príp. zadného oblúka; **2.** trieštivé (Jeffersonove) z. (stabilné z. – s neporušeným lig. transversum, a nestabilné – s porušeným lig. transversum); **3.** izolované z. predného oblúka (horizontálne al. vertikálne). Podľa Aebiho a Nazariana (1987) sa delia na z.: **1.** jedného oblúka (zadného al. predného); **2.** z. obidvoch oblúkov; **3.** z. massae laterales, príp. kombinované so z. oblúkov. Klin. (ak nie je pacient v bezvedomí) sa prejavuje bolesťou v šiji

šíriacou sa do záhlavia; nezriedka pacient „nesie“ hlavu v obidvoch rukách v snahe odľahčiť jej hmotnosť a zabrániť pohybu. Inokedy je hlava fixovaná v šikmej polohe napätím svalstva pripomínajúceho spastický toricollis. Niekedy sú prítomné deglutinačné poruchy.

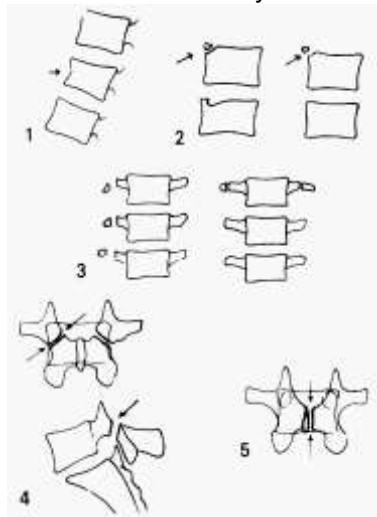
Dg. – býva ťažká, klin. obraz je variabilný, a často ani rtg. nález nie je jednoznačný. Dôležitá je lokalizácia bolestí, ich vystreľovanie, poruchy kožnej citlivosti, príp. nález priečnej lézie. *Dg.* sa potvrdzuje rtg snímky krčnej chrbtice a densu zhotovené cez otvorené ústa; pološikmé projekcie zobrazujú foramina intervertebralia a malé kĺby chrbtice. Na natívnych snímkach v predozadnej projekcii si treba všimnúť konfiguráciu a vzájomný vzťah massae laterales atlantis k horným fazetám čapovca. Obidve štrbiny musia byť symetrické a ich vzdialenosť od zuba rovnaká. Posun massa lateralis > 5,7 mm svedčí o vysokej instabilite a z. obidvoch oblúkov. V bočnej projekcii sa znázorňuje poškodené oblúky a zväčšenie vzdialenosti medzi predným oblúkom nosiča a zubom čapovca (vzdialenosť > 3 mm svedčí o pretrhnutí priečného väzu nosiča). Pri dôvodnom podozrení na z. nosiča treba vykonať CT, kt. ju jednoznačne potvrdí al. vylúči. Nové možnosti posúdenia stability krčnej chrbtice poskytuje funkčné al. 3-D CT.

Th. je konzervatívna, spočíva v aplikácii axiálneho ťahu Crutchfieldovou svorkou (6 týžd.), a ťahom (6 kg), a to už pri podozrení na zlomeninu. Pri stabilnej z. stačí jednoduchý sadrový obvaz (Minerva) na 6 – 20 týžd., pri nestabilnej, dislokovanej a viacúlomkovej (Jeffersonovej) z. je potrebná repozícia a pevná fixácia, najlepšie ligamentotaxiou a fixáciou pomocou Halo-aparátu. Len výnimočne je indikovaná atlantoaxiálna dážka podľa Brooksa, príp. trojdimenzionálne transartikulárne zoskrutkovanie C_{1/2} podľa Magerla. Asi 50 % z. atlasu spojených s poškodením predĺženej miechy sa končí letálne, v časti prípadov ostáva pseudoartróza ako zdroj trvalých ťažkostí. Najhoršie výsledky sa dosahujú pomocou goliera.

Zlomeniny dens epistrophei vzniká častejšie pretiahnutím (násilnou extenziou) ako ohnutím (flexiou). Nevyhnutné je transorálne rtg vyšetrenie. Zriedkavejšie sú z. tiel stavcov s vykĺbením, napr. obojstranná z. oblúka pri báze dens epistrophei (angl. hanged-man-fracture).

Th. – pri nestabilných z. s o sublúxiou, z. krycích plôch sa vykoná oddialenie spinálnych výbežkov od seba (pretrhnutie interspinálnych väzov a zadného pozdĺžneho väzu). Klinovitý stavec s anguláciou > 10°. Pri stabilných z. sa krčná chrbtica fixuje v rovnom osovom postavení. Pri z. spojenia nosiča s čapovcom – z. istmu (fractura isthmi) sa vykonáva priama kompresívna bipendikulárna osteosyntéza skrutkou podľa Judeta (1970, prepracovaná Grobom a Magerlom) zadným, príp. predným transorálnym prístupom.

Pri čistých poraneniach mäkkých tkanív (ohybové úrazy), napr. pri autonehodách ide väčšinou o roztrhnutie predného pozdĺžneho väzu s poškodením al. bez poškodenia medzistavcovej platničky, roztrhnutie kĺbového puzdra a prekrvácanie. Ťažkosti sa po takomto úraze dostávajú často s oneskorením niekoľkých h al. d. *Th.* – krčný golier na 3 – 6 týžd., teplo, th. cvičenia.



Obr. 9. Zlomeniny chrbtice. 1 – zlomenina stavca; 2 – kostné úlomky; 3 – zlomeniny priečných výbežkov; 4 – ulomenie stavcového oblúka – bočné fragmenty; 5 – spina bifida

Zlomeniny hrudných a bedrových stavcov – vznikajú nárazom pri dosadnutí, dopade na natiahnutú končatinu al. nárazom na chrbát, príp. pri násilnom ohnutí (kyfotizácia). Následkom kolmo pôsobiaceho násilia vzniká axiálna kompresívna z. stavca (*fractura axialis compressiva*). Pri tejto z. sa úlomky posunú vodorovným smerom. Vyskytuje sa najmä v hrudníkovej a driekovej oblasti následkom flexie; angl. burst fracture. Kompresiou vzniká klinový

tvar tela stavca, najčastejšie na torakolumbálnom prechode a distálnej chrbtici, len zriedkavo v torakálnej oblasti. Častou komplikáciou je poškodenie medzistavcovej platničky, spinálnych nervov a miechy.

Klin. obraz – varíruje; môžu byť prítomná lokálna bolestivosť spinálnych výbežkov, poruchy pohyblivosti (najmä aktívnej), citlivosti trupu a končatín, reflexov, voľnej mikcie a i. neurol. príznaky. Vždy treba pátrať aj po sprievodných poraneniach (zmliaždenie obličiek, retroperitoneálny hematóm, príp. paralytický ileus, atónia močového mechúra, reflektorické stiahnutie brušnej steny).

Dg. sa opiera o rtg snímku v 2 projekciách, príp. tomografiu, Pomocou CT sa p pri stabilných z. zisťujú klinovité deformácie tiel stavcov, pri intaktnej zadnej stene stavca a intaktnom zadnom pozdĺžnom väze).

Dfdg. – treba odlíšiť vrodené chyby, napr. m. Scheuermann.

Th. – pri prvej pomoci je najdôležitejšie nepoškodiť miechu. Preto má byť akákoľvek mani-pulácia s pacientom nanajvyšš opatrná. Pacient sa nemá dvíhať a prenášať, zvliať, prevracať a zbytočne vyšetrovať. Najvhodnejšie je pacienta preniesť v plachte, deke, lepšie na tvrdej podložke, napr. doske, a to v polohe, v akej bol nájdený pri páde, zabezpečený popruhmi, s hlavou podloženou poduškami, príp. vreckami s pieskom po stranách. Pri léziách krčnej miechy je vhodná poloha na chrbte na nepoddajnej podložke so zabezpečnou nepohyblivosťou hlavy, pri z. hrudnej a bedrovej chrbtice poloha na bruchu.

Repozícia luxácií a fraktúr sa má vykonať čo najskôr (do 24 h). Odporúča sa tvrdá posteľ, Glissonova slučka al. Crutchfieldova extenzia pri cervikálnej lokalizácii a rehabilitácia pole-žiačky 2 mes. Osvedčuje sa repozícia hyperextenziou v závese a sadrový reklinačný Böhlerov korzet s rehabilitáciou poležiačky i postojacky na 2 – 3 mes. Doliečuje sa v bazéne. Pri transversálnej lézii miechy je indikovaná repozícia a stabilná fixácia dlahou al. vnútorným fixátorom. Pri trvalej plégii je nevyhnutná starostlivosť o funkciu čriev, katetrizácia, preven-cia dekubitov, dýchacie cvičenia, pasívne cvičenia končatinami. Z. priečných a trňových výbežkov vyžadujú 3-týžd. pokoj na posteli. Vyliečenie pseudoartrózou nerobí ťažkosti, horšie je súčasné poranenie medzistavcových platničiek s radikulitídami; → *diskopatia*. Častá je rentová psychóza.

K absol. indikáciám na operáciu podľa Lohnerta patria: **1.** všetky typy čerstvých, nestabilných poranení s kompletným neurol. deficitom; **2.** otvorené poranenia; **3.** čerstvé bilaterálne luxácie aj bez neurol. deficitu; **4.** zjavenie sa neurol. deficitu po určitom lucidnom, bezpríznakovom intervale; **5.** progresia príznakov. Relat. indikácie zahŕňujú: **1.** unilaterálne luxácie, subluxeácie a reluxeácie; **2.** nestabilné poranenia bez neurol. deficitu; **3.** stabilné poranenia s fragmentom v kanáli; **4.** konštantné parézy; **5.** vyšší vek; **6.** nepokojný, delirantný al. psychotický stav. Pri absol. indikácii sa má operovať urgentne, pri relat. indikácii možno výkon odložiť.

Cieľom chir. výkonu je anat. repozícia s úplnou rekalibráciou miechového kanála, zabrániť sek. myelopatii a arachnoiditíde dekompresívnym debridementom mäkkých tkanív, nahradiť poškodené disky a tela stavcov, resp. ich častí primeranými autológnyimi štepami, dosiahnuť optimálnu uhlovú a osobú stabilitu bez potreby podpornej vonkajšej fixácie vhodnými implantátmi, a tým umožniť včasnú mobilizáciu a rehabilitáciu pacienta.

Zlomeniny kľúčnej kosti – *fractura clavicularae*, môže vzniknúť pri pôrode panvovým koncom, keď sa vybavujú horné končatiny. U dospelých býva následkom priameho násillia, zriedkavejšie vzniká pri páde na pleco al. nárazom na natiahnutú hornú končatinu.

Dg. – strechovitá al. kompletne dislokovaná z. je dobre hmatateľná, pleco je poklesnuté, mediálny koniec kľúčnej kosti vyššie postavený a hlava sklonená na chorú stranu. V mieste zlomeniny je obvykle deformácia pri posune úlomkov a krepitácia. Bolestivosť v mieste lomu je silná a často jediným príznakom, subperiostovej fraktúry u detí. Pohyby v plecovom kĺbe vyvolávajú bolesť, preto

ho poranený odmieta vykonať. Dg. sa potvrdí rtg vyšetrením. Málokedy ide o otvorenú zlomeninu. Zriedka sa nekomplikovaná zlomenina spája s léziou nervovej splete. Pri strelných zlomeninách sú však časté nervové, cievne a vnútrohruďníkové lézie.

Th. – je funkčná. Prvá pomoc spočíva v jednoduchom závese ramena na šatku al. rukáv pripnutý spinkou k obleku, príp. v aplikácii obkladov. Definitívne sa z. ošetrí repozíciou ťahom za obidve ramená dozadu a imobilizáciou úlomkov (osmičkovým obvazom na 3 – 4 týžd.). Prvý týžd. sa obvaz kontroluje denne. Nevyhnutná je kontrola hybnosti, prekrvenia a citlivosti. Pôrodné zmeny netreba osobitne ošetrovať. Repozícia ostatných z. sa síce darí dobre, ale udržať úlomky v správnom postavení nemožno ani Desaultovým, osmičkovým al. iným obvazom. Funkcii končatiny neprekáža zhojenie v dislokačnom postavení. Nie je preto indikovaná repozícia za každú cenu, najmä nie krvavá repozícia a osteosyntéza. Indikáciou na operáciu sú otvorené z., poškodenie nervovo-cievneho zväzku a laterálne z. s poškodením akromioklavikulárneho kĺbu. Po dlahovej osteosyntéze sa končatina dočasne imobilizuje v Desaultovom obvaze na 5 d. Nasleduje rehabilitácia – najprv kývanie ramenami, potom dvíhanie až do horizontály. Po začiatku cvičenia rtg kontrola. Kov sa odstraňuje 6 týžd. po operácii a pokračuje sa v cvičení. Ramená sa dvíhajú len po horizontálu. Detské z. kľúčnej kosti sa hoja v priebehu niekoľkých d, max. 10 – 14 d, z. dospelých v priebehu 3 až 5 týžd. Celková pracovná neschopnosť trvá priemerne 4 – 6 týžd.

Zlomeniny lopatky – *fractura scapulae*, môže postihovať telo lopatky, akromion al. proc. coracoideus. *Th.* – je funkčná. Aplikujú sa obklady, zavesenie končatiny. *F. colli scapulae* treba imobilizovať na abdukčnej dlahe a po 10 d začať cvičenie abdukcie na dlahe.

Zlomenina rebier – *fractura costarum*, môže mať charakter infrakcie, kompletnej z., príp. s poranením pleury a pľúc a podkožným emfyzémom, pneumotoraxom a hemoptoe. Najčastejšie sú postihnuté jednotlivé rebra, ale neraz aj celá strana hrudníka okrem, 1. rebra.

Dg. – sa opiera údaje o bolestiach pri dýchaní a kašli, lokálnu bolestivosť na tlak, prenesenú bolesť pri stlačení hrudníka a krepitus. Rtg. nález pri infrakcii je často negat.

Th. – u starcov sa vykonáva alkoholová blokáda interkostálneho nervu, hrudník sa sťahuje obvazom, uterákom, príp. leukoplastom siahajúcim cez polovicu hrudníka, najlepšie cirkulár-nym. Podávajú sa analgetiká a kodeín proti kašľu. Z. sa hojí 3 týžd. Pri sérohemoraxe a pre-tlakovom pneumotoraxe sa odporúča punkcia. Otvorený pneumotorax treba uzavrieť už pri prvej pomoci vzduchotesným obvazom, neskôr sutúrou. Aplikujú sa antibiotiká.

Zlomeniny mostíka – (*fractura sterni*) – vzniká napr. následkom nárazu al. úderu na prednú stenu hrudníka. Pri dislokácii je potrebná repozícia hyperextenziou, príp. inštrumentálnou eleváciou dislokovaného fragmentu.

Zlomeniny hornej končatiny

Zlomeniny ramennej kosti – *fractura humeri*, patria k najčastejším z. starších osôb. Delia sa na z. proximálne konca, diafýzy a distálneho konca.

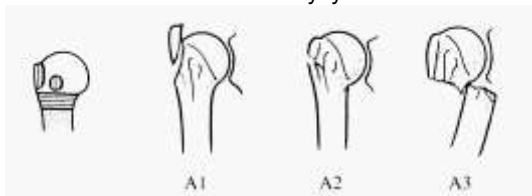
Zo zlomenín proximálneho konca humeru – najčastejšia je *fractura colli chirurgici*, a to abdukčná al. addukčná, zriedkavejšie *fractura tuberculi majoris*, *f. colli anatomici* (u mladistvých epifyzeolýza). Vznikajú pôsobením nepriameho násillia na natiahnutú ruku al. lakeť. Priamym nárazom vzniká *fracturacapitis humeri* a luxačné fraktúry.

Klin. sa prejavujú obmedzením hybnosti pre bolesť v pleci, opuchom, hematómom a i. príznakmi z. *Dg.* potvrdí rtg snímka pleca v predozadnej a transtorakálnej (osovej) projekcii a snímka ramennej kosti v predozadnej a bočnej projekcii.

AO klasifikácia zlomenín proximálneho konca humeru

11-A Extraartikulárna unifokálna z. proximálneho humeru

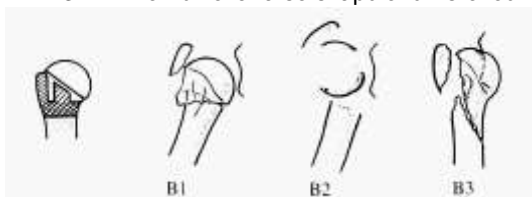
- A1 – tuberkulová z.
- A2 – klinovitá z. metafýzy
- A3 – neklinovitá z. metafýzy



Obr. 11A. Mimokĺbové unifokálne fraktúry proximálneho konca humeru

11-B Extraartikulárna bifokálna z. proximálneho humeru

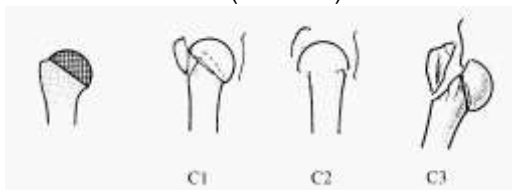
- B1 – z. s metafýzovým klinom
- B2 – z. bez metafýzového klinu
- B3 – z. kombinovaná so skapulohumerovou luxáciou



Obr. 11B. Mimokĺbové bifokálne fraktúry proximálneho konca humeru

11-C Kĺbová z. proximálneho humeru

- C1 – málo dislokovaná z.
- C2 – dislokovaná a klinovitá z.
- C3 – dislokovaná (luxovaná) z.



Obr. 11C. Kĺbové zlomeniny proximálneho konca humeru

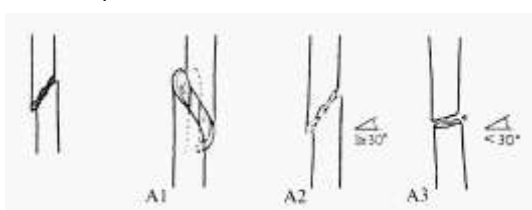
Th. – je konzervatívna. Pri zaklivených z. sa začína rehabilitácia ihneď, subkapitálne z. (chir. krčka) sa ponechávajú 5 d v Desaultovom obvaze, potom sa začína s cvičením. Pri odtrhnutom tuberculum majus humeri bez posunu úlomkov sa aplikuje Desaultov obvaz na 10 d. Pri jasnej dislokácii sa osvedčuje osteosyntéza skrutkou al. serklážou. Po znehybnení v Gillchristovom obvaze (5 d) sa začína s cvičením trvajúcim 6 týžd., bez dvíhania ramena nad horizontálu. Z. so súčasným poškodením nervovocievneho zväzku sa riešia chir.

Zlomenina diafýzy humeru – *fractura diaphyseos humeri*, vyskytuje sa najčastejšie v strednej tretine. Vzniká väčšinou pri páde, zriedkavejšie pri športe al. následkom nárazu. Môže ísť o priečnu (neraz komplikovanú léziou n. a. radialis), šikmú al. kominutívnu z. Prítomné sú typické príznaky z. Dg. potvrdzuje rtg snímka ramennej kosti v predozadnej a bočnej projekcii.

AO klasifikácia zlomenín diafýzy humeru

12-A Jednoduchá z. diafýzy humeru

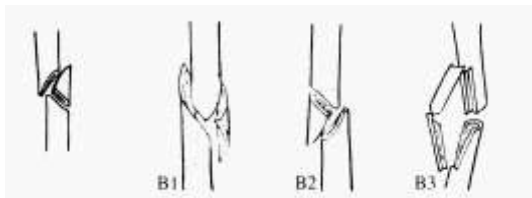
- A1 – špirálovitá z.
- A2 – šikmá z.
- A3 – priečna z.



Obr. 12A. Jednoduché zlomeniny diafýzy humeru (12A)

12-B Klinovitá z. diafýzy humeru

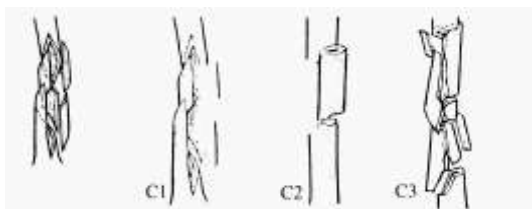
- B1 – rotačná klinovitá z.
- B2 – ohybová klinovitá z.
- B3 – klinovitá roztrieštená z.



Obr. 12B. Klinovité zlomeniny diafýzy humeru

12-C Komplexná z. diafýzy humeru

- C1 – špirálovitá z.
- C2 – etážovitá z.
- C3 – nepravidelná z.



Obr. 12C. Zložitě zlomeniny diafýzy humeru

Th. – po repozícii stačí obyčajne znehybnenie v Desaultovom obvaze na 4 – 5 d, potom sa začína s funkčným liečebným cvičením. Alternatívou je dlahová hrudná spika na 3 – 4 týžd. Pri priečnej z. je indikovaná sutúra Küntscherovým klincom úplne bez vonkajšej imobilizácie, čo síce neurýchľuje tvorbu kalusu, je však výhodné vzhľadom na možnosť rehabilitácie a celkovej mobilizácie pacienta. Zaťažuje sa opatrne. Distálna časť je vhodnejšia na sutúru kompresívnou dlahou a zabezpečenie Küntscherovým klincom. Indikáciou na dlahovú osteosyntézu sú: **1.** otvorené z. I° a II°; **2.** poranenia n. radialis (nem. „Fallhand“); **3.** nestabilné šikmé a distálne z.; **4.** polytrauma (s cieľom zlepšiť ošetrovateľskú starostlivosť); **5.** prekážky v repozícii (napr. interpozícia svalov).

Zlomeniny distálneho konca humeru – zahrňujú: **1.** extraartikulárnu priečnu suprakondylickú z. – postihuje najmä detí (hyperextezná je častejšia ako flekčná); **2.** artikulárnu transkondylickú, diakondylickú a interkondylickú z. (Y a V) – častejšiu u dospelých; **3.** epikondylické z. – izolované z. radiálneho epikondylu s dislokáciou otočením, kt. je častejšie ako odlomenie ulnárneho epikondylu; **4.** odlomenie capitulum humeri – väčšinou sú súčasne odtrhnuté epikondyly, častejšie radiálny (apophysiolysis epicondylarum).

AO klasifikácia zlomenín distálneho konca humeru

13-A Extraartikulárna z. distálneho humeru

- A1 – apofýzová z.
- A2 – jednoduchá metafýzová z.
- A3 – viacúlomková metafýzová z.



Obr. 13A. Extraartikulárne zlomeniny distálneho konca humeru

13-B Čiastočná artikulárna z. distálneho humeru

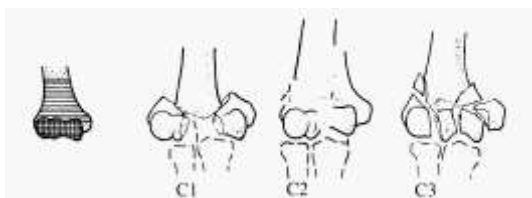
- B1 – rotačná klinovitá z.
- B2 – ohybová klinovitá z.
- B3 – klinovitá fragmentovaná z.



Obr. 13B. Parciálne zlomeniny distálneho konca humeru (13B)

13-C Komplexná z. diafýzy humeru

- C1 – špirálovitá z.
- C2 – etážovitá z.
- C3 – nepravidelná z.



Obr. 13C. Úplná kĺbová zlomenina distálneho konca humeru

Klin. sa prejavujú príznakmi z., stranovým vybočením kĺbu. Vždy treba sledovať hybnosť, prekrvenie a citlivosť. Ku komplikáciám patrí poranenie a. cubitalis, n. ulnaris, n. medianus, n. radialis a kompartmentový sy.

Dg. – potvrdzuje sa pomocou rtg vyšetreníav predozadnej a bočnej projekcii. U detí treba porovnať snímky obidvoch laktŕov.

Th. – je väčšinou operačné s otvorenou repozíciou a zoskrutkovaním. Pri suprakondylickej extenznej z. detí sa reponuje ťahom a tlakom za max. pronácie predlaktia, aplikujú sa 2 skrížené Kirschnerove drôty a fixuje sa sadrovou dlahou na 4 – 6 týžd. podľa veku. Hrozí riziko Volkmanovej ischemickej kontraktúry. U dospelých sa z. ošetruje konzervatívne (sadrový obväz na 4 – 6 týžd.). Flekčnú z. možno často retinovať len trvalou trakciou, podobne ako diakondylické z.

Repozícia nemusí byť ideálna, často je však nevyhnutná otvorená diafixácia Kirschnerovými drôtmí. Podobne ako ireponibilnú izolovanú z. radiálneho kondylu a hlavičky humeru, Y a V z. treba operovať. Apofyzeolýza ulnárneho epikondylu sa často spája s poruchou n. ulnaris. Fragment sa odstraňuje, n. ulnaris transponuje.

Pri z. proximálneho konca humeru sa zaklínené abdukčné f. ponechávajú, ostatné sa reponujú v abdukcii a flexii, fixujú na abdukčnej dlahe al. sadrovou spikou na 6 týžd. U stacov sa odpo-rúča visiaci sadrový obväz na rameno a predlaktie al. len záves (funkčná th.). Pri luxačnej z. sa často nedosiahne repozícia ani trvalou extenziou a je nevyhnutná krvavá repozícia; hrozí neskorá nekróza hlavičky. Rehabilitácia po úrazoch laktŕa musí byť opatrná a nenásilná.

Z. laktŕového výbežka (*fractura olecrani*) je typické poranenie vznikajúce pôsobením priame-ho násilia; je vždy intraartikulárne. Diastáza úlomkov vzniká ťahom m. triceps brachii.

Dg. – stanovuje sa na základe zväčšenia extenzie laktŕového kĺbu. Potvrdzuje ju rtg snímka v predozadnej a bočnej projekcii.

Th. – z. bez prerušenia extenzného systému a dislokácie sa imobilizuje 3 týžd. v semiflexii, pri roztrnutí väzivového systému a distrakcii je nevyhnutná osteosyntéza, najlepšie osová do drene ulny (u starších osôb sa ponecháva osteoartróza). Pri z. lakt'ovej kosti s luxáciou rádia (Monteggiaova z.) je najvhodnejšia osteosyntéza ulny, kt. sa dosiahne aj nekrvavá repozícia rádia.

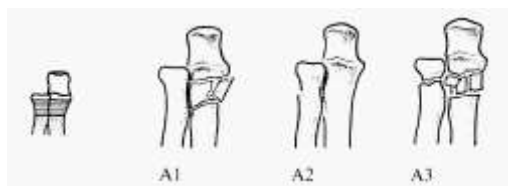
Zlomeniny predlaktia – fractura antebrachii, je obyčajne postihnutie obidvoch kostí, najmä v strednej tretine, potom v hornej, u detí nad distálnou metafýzou (zlomenina „zeleného prúta“). V závislosti od lokalizácie býva dislokácia nad úpnom m. pronator teres al. pod ním a podľa toho sa reponuje v supinácii al. pronácii. Sadrová dlahá sa aplikuje na 6 týžd., po krátkej imobilizácii sú časté refraktúry a pseudoartrózy. Pri neúspechu je potrebná krvavá repozícia so sutúrou kompresívnymi dlahami. Intradmedulárny Kirschenrov drôt je nedosta-točný. Kontroluje sa prekrvenie.

Zlomenina vretennej kosti – fractura radii, čiastočná tangenciálna al. totálna, vzniká osovým nárazom. Podobne vzniká fractura colli radii a u detí epifyziolýza. Celú hlavičku sa treba pokúsiť reponovať tlakom v supinácii, pri neúspechu sa robí u dospelých široká resekcia, u detí krvavá repozícia a retencia diafixáciou (cubitus valgus).

AO klasifikácia zlomenín proximálneho konca rádia/ulny

21-A Extraartikulárna z. proximálneho rádia/ulny

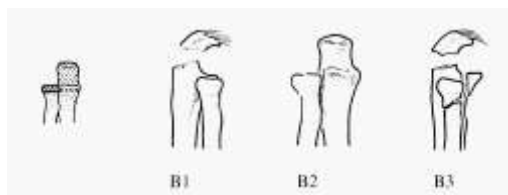
- A1 – z. ulny, rádus intaktný
- A2 – z. rádia, ulna intaktná
- A3 – z. obidvoch kostí



Obr. 21A. Extraartikulárne zlomeniny proximálneho konca rádia/ulny

21-B Artikulárna z. proximálneho rádia al. ulny

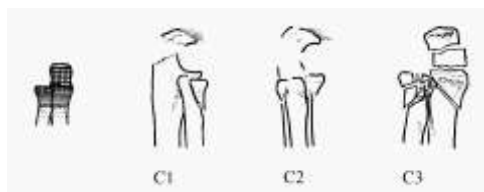
- B1 – artikulárna z. ulny, rádus intaktný
- B2 – artikulárna z. rádia, ulna intaktná
- B3 – extraartikulárna z. druhej kosti



Obr. 21B. Kĺbové zlomeniny proximálneho konca rádia al. ulny

21-C Artikulárna z. obidvoch kostí

- C1 – jednoduchá z.
- C2 – jednoduchá z. jednej a viacúlomková z. druhej kosti
- C3 – viacúlomková z.

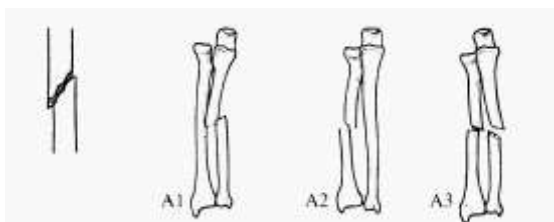


Obr. 21C. Kĺbové zlomeniny oboch proximálnych koncov rádia a ulny

AO klasifikácia zlomenín diafýzy rádia/ulny

22-A Jednoducház. diafýzy rádia/ulny

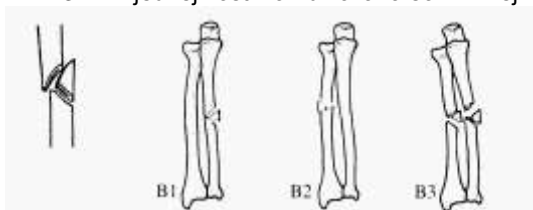
- A1 – z. ulny, rádius intaktný (Monteggia z.)
- A2 – z. rádia, ulna intaktná
- A3 – z. obidvoch kostí



Obr. 22A. Jednoduché zlomeniny diafýzy rádia/ulny

22-B Klinovitá z. diafýzy rádia/ulny

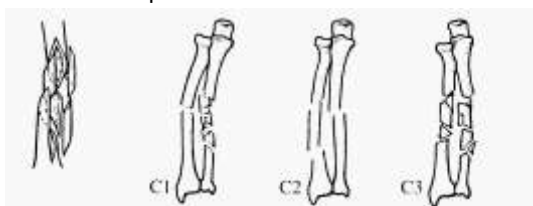
- B1 – z. ulny s výlomkom, rádius intaktný
- B2 – z. rádia, ulna intaktná
- B3 – z. jednej kosti kombinovaná so z. inej kosti



Obr. 22B. Klinovité zlomeniny diafýzy rádia/ulny

22-C Komplexná z. diafýzy rádia/ulny

- C1 – komplexná z. ulny, jednoduchá z. rádia
- C2 – komplexná z. rádia, jednoduchá z. ulny
- C3 – komplexná z. obidvoch kostí



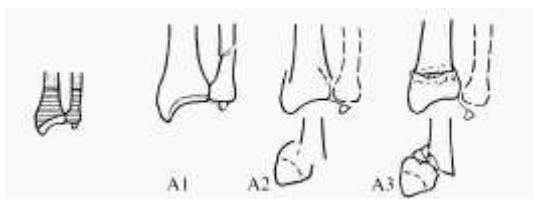
Obr. 22C. Komplexné zlomeniny diafýzy rádia/ulny

Zlomeniny distálneho konca rádia/ulny – je veľmi častá, najmä u starších osôb, je tzv. *fractura radii loco typico* (Collesova z.) s dorzo-laterálnou dislokáciou. Vzniká pádom na dlaň s typickou deformáciou (posunutie periférneho úločku dozadu na zadnú radiálnu stranu). Ak nie je prítomná deformácia, stačí k dg. prítomnosť opuchu okolo zápästia a ohraničená bolestivosť na konci rádia. Pri páde na ruku ohnutú volárne vzniká *obrátaná Collesova z.* (Smithova z.). U detí podobným mechanizmom vzniká epifyziolýza.

AO klasifikácia zlomenín distálneho konca rádia/ulny

23-A Extraartikulárna z. rádia/ulny

- A1 – z. ulny, rádius intaktný
- A2 – z. rádia, ulna intaktná
- A3 – viacúločková z. rádia

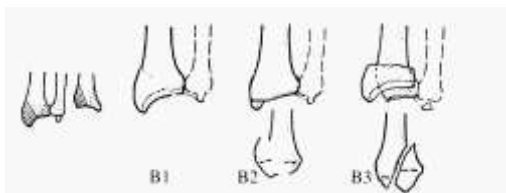


Obr. 23A. Extraartikulárne zlomeniny distálneho konca rádia/ulny

23-B Z. distálneho rádia/ulny, čiastočná artikulárnaz. rádia

- B1 – z. v sagitálnej rovine
- B2 – z. dorzálnej hrany (Bartonova z.)

B3 – z. palmárnej hrany (opačná Bartonova, Goyrandova-Smithova z. II)



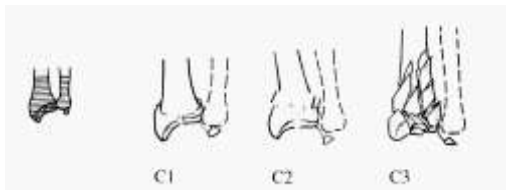
Obr. 23B. Klinovité zlomeiny diafýzy rádia/ulny

23-C Úplná artikulárna z. distálneho rádia

C1 – jednoduchá artikulárna z., jednoduchá metafýzová z.

C2 – jednoduchá artikulárna z., viacúlomková metafýzová z.

C3 – viacúlomková z.



Obr. 23C. Úplné artikulárne zlomeniny distálneho konca rádia

Th. – odporúča sa repozícia ťahom, pronáciou a flexiou s ulnárnu dukciou, sadrová dlahá po lakeť v nenásilnej polohe ruky s voľnými prstami na 4 – 6 týžd. Pri neadekvátnom bolestivom spôsobe th. je častou komplikáciou Sudeckov sy. Samostatné z. diafýzy rádia a ulny vznikajú priamym nárazom (typická „obránná“ z. lakťovej kosti v distálnej tretine), nezlomená časť je prekážkou repozície. Pri neúspechu sa vykoná krvavá repozícia s osteosyntézou rádia.

Zlomenina člnkovitej kosti zápästia – fractura ossis navicularis carpi, vzniká pádom na dlaň podobne ako Collesova z., len tu nastane stlačenie člnkovitej kostičky medzi pokožku a vretennú kosť; v minulosti vznikala napr. spätným nárazom štartovacej kľuky auta.

Dg. – typická je citlivosť vo fossa tabatiere a osový tlak na palec, napr. pri pokuse oprieť sa na extendovanú ruku. Rtg nález môže byť aj v šikmých projekciách negat.; z. sa prejaví len v špeciálnych projekciách; pozit. nález býva až po resorpcii o 2 týžd.

Th. – pri klin. príznakoch, a to aj pri negat. rtg náleze sa nakladá sadrový obväz na 3 mes. Pri nekróze proximálneho fragmentu sa imobilizuje aj 1/2 r. Pri pseudoartróze je vhodná plastika s dlhodobou imobilizáciou al. resekcia proc. styloideus radii s včasnou rehabilitáciou. Exstirpácia sa neodporúča. Pri z. kombinovanej s interkarpálnou luxáciou (internavikulokar-pálna luxácia) je potrebná repozícia a potom th. ako pri z. ossis navicularis.

Zlomeniny záprstia a článkov prstov rúk – fracturae metacarpi et phalangis, patria medzi najčastejšie z. Môže ísť o z. s dislokáciou al. bez nej. Z. prvej kostičky (fractura metacarpi I) sa vyskytuje často ako luxačná Bennettova z., zriedkavejšia je čistá z. metakarpu. Vzniká pádom na palec v opo-zícii a addukcii. Typická je výrazná osová dislokácia a miestna bolestivosť.

Z. 2.—5. metakarpu vznikajú priamym násilím, napr. prejdením, zmačknutím al. nepriamo pádom, a sú preto špirálové. Sú to z. často otvorené. Pri z. jediného metakarpu nastáva len mierne skrátenie, pri z. viacerých kostičiek vzniká deformácia; osová dislokácia je väčšinou smerom do dlane.

Z. záprstných kostí sa delia na: 1. subkapitálne (typické pre V. metakarpálnu kosť); 2. diafý-zové (priečne, šikmé torzné); 3. distálne intraartikulárne (často otvorené s léziou extenzorov); 4. z. bazálnej časti; 5. bazálne luxačné z.

Th. – je prevažne konzervatívna. Odporúča sa repozícia ťahom a naloženie palmárne redresnej sadrovej dlahy na 3 týžd. v semiflexii (tolerovaná dislokácia fragmentov pri z. diafýzy II. a III. metakarpálnej kosti je < 10, IV. a V. kosti < 20, so skrátením < 3 mm).

Subkapitálne z. bývajú najčastejšie zaklínené a nevyžadujú chir. zákrok. Pri subkapitálnych z. s volárnou dislokáciou hlavičky metakarpu sa vykonáva repozícia tlakom z dlane 90° ohnutým základným článkom; imobilizácia v tomto postavení. V prípade veľkej dislokácie, kt. by zanechala funkčný deficit, možno vykonať intramedulárnu osteosyntézu so súčasnou horizontálnou fixáciou hlavy metakarpálnej kosti k susedným kostiam.

Vhodná je aj repozícia a fixácia dlahou spolu so sadrovým obvazom podľa Iselina. Pri zaklínených a málo dislokovaných z. najmä I.–IV. metakarpálnej kosti je vhodná funkčná liečba bez fixácie. Kalcifikácia kalusu sa zjavuje až neskoro, imobilizáciu však netreba predlžovať až do toho času.

Indikáciou chir. th. sú: **1.** konzervatívne nereponovateľné z.; **2.** značne dislokované subkapitálne z. II. – IV. metakarpálnej kosti; **3.** otvorené z. so združeným poranením al. bez neho; **4.** dislokované viacnásobné z.; **5.** bazálne luxačné z.

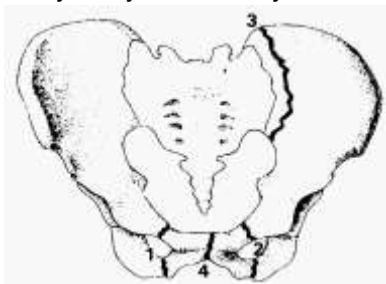
Chir. th. spočíva v stabilnej osteosyntéze so skrutkami príp. s dlahou, perkutánnej fixácii fragmentov Kirschnerovými drôťmi al. intramedulárnej osteosyntéze. Intramedulárna osteosyntéza sa vykonáva: **1.** antegrádne – z malej incízie nad bázou metakarpu, predvrtaním dreňovej dutiny a zavedením dvoch Kirschnerových drôtov; **2.** retrográdne – zavedením Kirschnerových drôtov po repozícii s fixáciou sadrovým obvazom na 4 – 6 týždňov a následkou aktívnou, neskôr pasívnou mobilizáciou; **3.** vnútrodreňovou fixáciou pri otvorenej repozícii – Kirschnerov drôt sa zavádza do periférneho fragmentu a po repozícii sa zakotví do proximálnej časti metakarpu.

Zlomeniny prstov rúk – *fracturae digitorum manus*, bývajú najčastejšie otvorené, lebo vznikajú zmačknutím medzi ozubenými kolesami, zriedka pádom na prst. Delia sa na: **1.** diafýzové (priečne, šikmé, torzné); **2.** nestabilné (v blízkosti kĺbov); **3.** intraartikulárne. Charakteristická je dislokácia úlomkov s uhlom otvoreným dozadu.

Th. – odporúča sa repozícia a fixácia na podloženej palmárnej dlahe, proximálne fixovanej sadrovým obvazom al. plastom podľa Iselina vo funkčnom postavení (semiflexii), kt. zaručí voľnú hybnosť v interfalangových kĺboch po th., a to na 3 týždňov. (v metakarpofalangovom kĺbe v 70°, v interfalangovom kĺbe v 10° flexii) s konvergenciou prstov k tuber ossis scaphoidei. Pri šikmých z. sa vykonáva extenzia cez bruško prsta v semiflexii. Retencia fragmentov na strednom článku je následkom pôsobenia strihových síl problematická. Kontraindikovaná je fixácia pomocou drevenej ústnej lopatky ap.

Chir. th. spočíva v stabilnej osteosyntéze skrutkou, prim. a sek. artrodéze vo funkčnom postavení al. perkutánnej al. otvorenej intramedulárnej osteosyntéze Kirschnerovými drôťmi. Intramedulárna osteosyntéza spočíva v repozícii a fixáciou Kirschnerovými drôťmi zavedenými do dreňovej dutiny antegrádne al. retrográdne pod kontrolou rtg zosilňovača al. fixáciou sadrovou dlahou vo funkčnom postavení v spojení so susedným prstom na 4 – 6 týždňov s následnou rehabilitáciou. Indikáciou chir. th. sú: **1.** otvorené z.; **2.** intraartikulárne z. s posunom (subluxáciou); **3.** nereponovateľné a nestabilné z.; **4.** dislokované a abrupcie koncových častí.

Zlomenina panvy – *fractura pelveos*, vzniká väčšinou pôsobením hrubého priameho násillia, napr. pri zasypaní, prejdení, páde z výšky ap., avšak časti panvového prstenca sa môžu odlomiť aj svalovým ťahom, napr. spina iliaca ant. supp. Funkčná stabilita panvy ostáva obyčajne zachovaná. Z. môže postihovať: **1.** bedrovú kosť (napr. odtrhnutie spina iliaca ant. sup., časté u mladých športovcov); **2.** krížovú kosť (voľný úlomok); **3.** kostrč (koncycodýnia a bolestivé vyšetrenie per rectum); **4.** lonovú kosť (izolované z. sú extrémne zriedkavé, treba pátrať po ďalších z.). Najzávažnejšie sú z., kt. porušujú panvový prstenec vpredu i vzadu (Malgaigneove z.) a priečna z. (Duverneyova z.). Oveľa častejšie sú však z., kt. postihujú panvový prstenec len na jednom mieste, najčastejšie v lonovej a sedacej kosti.



Obr. 24. Zlomeniny panvy. 1 – z. prednej časti kruhu (kombinovaná jednoduchá z. sedacej a lonovej kosti); 2 + 3 – Malgaigneova z. (vertikálna z. prednej a zadnej časti panvového kruhu, prebieha aj skrížene – 1 + 3, pričom zadná vertikálna línia prebieha cez štrbinu ileosakrálneho kĺbu al. paralelne cez lopatu bedrovej kosti; 1 + 2 – motýliková z. (obojsmerná z. prednej časti panvového kruhu, často spojená s poranením močovej rúry a močového mechúra); 4 – izolované roztrhnutie symfýzy

Dg. sa stanovuje z klin. obrazu, vyšetrenia per rectum a rtg (prehľadná snímka panvy, bočná snímka os sacrumi, príp. obturátorna projekcia al. projekcia na ala ossis ilei); pri nejasnom náleze CT.

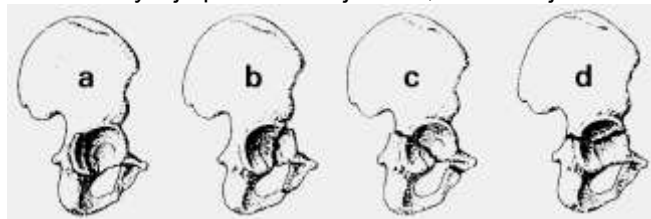
Pri z. panvy s poranením panvového kruhu ide vždy najmenej o dve z. Prítomný býva rozsiahly hematóm. Straty krvi môžu byť značné (2 – 3 l) a môžu mať za následok hypovolemický šok. Prítomné bývajú spontánne bolesti a bolesti pri bimanuálnej kompresii panvy, lokálna tlaková bolestivosť, príp. skrátenie končatiny a obmedzenie hybnosti pre bolesť. Súčasne býva poškodený močovopohlavný systém (ruptúra močovej rúry), príp. plexus lumbosacralis pri kraniálnej dislokácii a retroperitoneálnym hematómom. Z. panvy vpredu i vzadu sa nazývajú Malgaigniho z.

Dg. sa stanovuje pomocou rtg snímky (prehľadná snímka panvy, bočná snímka krížovej kosti, projekcia na lopaty bedrovej kosti, obturátorová a cielečné projekcie), príp. CT.

Th. – izolovaná z. panvového krídla, sedacej a lonovej kosti sa lieči pokojom na posteli (4 týžd.). Odporúča sa extenzia za obidve dolné končatiny v závese 6 týžd. pri liečebnom cvičení na posteli. Potom sa začína mobilizácia na barliach s čiastočným zaťažovaním do 20 kg postihnutej strany a úplným zaťažením po 10 týžd. U pacientov > 60-r. je vhodná včasná mobilizácia až do bolesti aj s čiastočným zaťažovaním. Z. acetábula (luxatio centralis capitis femoris) sa reponuje diakondylickou longitudinálnou a trochanterickou laterálnou extenziou, pri neúspechu treba pacienta operovať. Malgaigneova z. sa lieči konzervatívne na posteli 8 až 12 týžd. Pri skrátení končatiny sa nakladá Kirschnerova extenzia za kondyly femoru pri záťaži 1/7 celkovej hmotnosti na 6 týžd. V ťažších prípadoch sa vykoná dlahová osteosyntéza al. aplikuje vonkajší fixátor.

Roztrhnutie spony (*symphyseolysis*) sa prejaví diastázou (v 3. r. je jej normálna šírka 1 cm, v 20. r. 6 mm, v 50. r. 3 mm). Pri rozšírení na > 2,5 cm treba pátrať po poškodení sakroiliakálneho kĺbu (rtg, CT). Diastáza < 2 cm (často popôrodná) sa lieči konzervatívne, pri väčšej diastáze treba uvažovať o operácii (dlahová osteosyntéza).

Zlomeniny acetábula – vznikajú priamym tlakom z laterálnej strany al. nárazom na ohnuté koleno. Súčasne bývajú prítomné z. jabĺčka, stehnovej kosti a *okraja acetábula* (*reťazová z.*).



Obr. 25. Zlomeniny acetábula. a – zlomenina zadného okraja; b – zlomenina centrálneho piliera; c – zlomenina zadného piliera; d – priečna zlomenina jamky. Staršie označenie pre typy b, c, d a kombinované zlomeniny – centrálna luxácia bedrového kĺbu

Dg. – typické je obmedzenie hybnosti pre bolesť a bolestivosť pri tlaku na trochanter. *Dg.* sa povrdzuje rtg snímkami panvy v obturátorovej a iliackej projekcii.

Th. – konzervatívna *th.* spočíva v extenzii za kondyly stehnovej kosti (12 týžd.) so záťažou asi 10 % celkovej hmotnosti pacienta s izometrickými cvičeniami a ak je to možné, i ohýbaním kolena. Za 12 týžd. sa zhotovuje kontrolná snímka bez ťahu, ale s ponechaním zavedeného Kirschnerovho drôtu. Za ďalšie 3 týžd. opäť kontrola. Ak sa nález nemení, odstráni sa kovový materiál a pacient mobilizuje končatinu s postupným zvyšovaním záťaže. U mladších pacientov sa vykoná príp. operačná repozícia. Indikáciou operácie (väčšinou dlahová osteosyntéza) sú väčšie úlomky zadného okraja acetábula, z. zadného piliera a kombinované z. s centrálnou luxáciou. Doliečuje sa

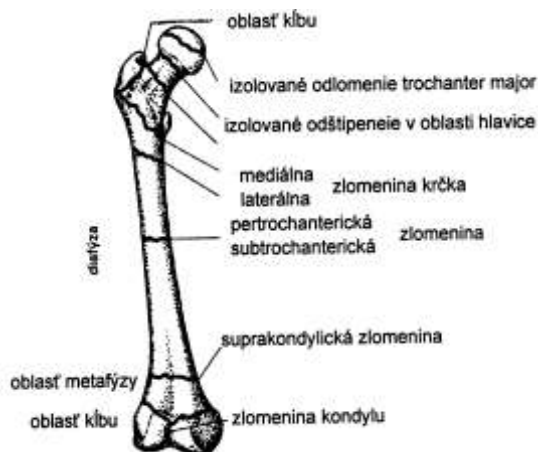
pokojom na posteli 6 – 8 týžd. a aktívnym cvičením 2 – 3 týžd. Čiastočné zaťažovanie sa začína po 6 – 8 týžd. Kovový materiál sa odstraňuje najskôr za 1 r.

Zlomeniny dolnej končatiny

Zlomenina krčka stehnovej kosti – *fractura colli femoris*, je typická z. starších osôb s osteoporózou, ale vyskytuje sa aj u mladých jedincov (v detskom veku ide o epifyzeolýzu). Vzniká pádom na bedrovú oblasť, zriedka prudkým náhlym pohybom, napr. došliapnutím do prázdna. U mladých osôb ide väčšinou o trieštivé z.

Rozoznávajú sa 2 formy: **1.** addukčná forma (90 %, typická pre ženy vo veku > 60 r.) so zvislejšou lomnou čiarou, varózne dislokovanou hlavicou a zlou prognózou; končatina je výrazne skrátaná, rotovaná navonok a vylúčená je akákoľvek činnosť; **2.** abdukčná forma (10 %) s viac priečnou lomnou čiarou, valgóznym posunutím hlavice, často zaklínenej (vtedy pacient aj chodí); spája sa s menším rizikom nekrózy hlavice. Okrem miestnej tlakovej bolesti a bolesti prenesenej na veľký trochanter sa nezisťujú patol. prejavy. Prehliadnutie z. a nevhodné liečenie má za následok, že po niekoľkých d sa zaklínenie uvoľní, čo má veľmi nepriaznivý vplyv na prognózu. Pauweis rozlišuje 3 stupne: 1. a < 30°, biomechanicky priaznivý; 2. a 30 – 70°, nepriaznivý; 3. a > 70°, stabilizácia možná len pomocou operácie. Lokalizácia z. môže byť subkapitálna, mediálna al. laterálna.

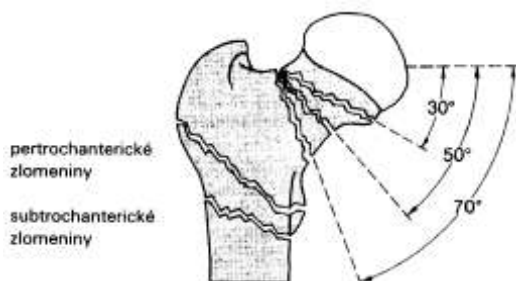
Th. – pri addukčnej z. je v závislosti od celkového stavu pacienta vhodná včasná sutúra dlahami, kompresívnymi skrutkami al. Enderovými prútmi; novšie aplikácia endoprotéz. Repozícia sa vykoná tak, že sa končatina ohne v bedrovom a kolenovom kĺbe, stehno rotuje dovnútra a potom vykoná konečnú extenziu v bedrovom a kolenovom kĺbe. Pacienta ohrozuje riziko hypostatickej pneumónie, trombózy, dekubitov, tlakovej lézie n. fibularis. Častá je aj pseudoartróza; v takomto prípade možno vykonať osteotómiu a aplikovať endoprotézu. Hojenie abdukčnej z. trvá priemerne 6 týžd., abdukčnej z. až 6 mes., pričom sa často končí pseudoartrózou. Neskorá nekróza vzniká asi po 5 r. Pre časté komplikácie sa u starších pacientov (> 70-r.) odporúča včas vykonať cervikokapitálnu protézu, u pacientov 50 – 70-r. totálnu endoprotézu.



Obr. 26. Prehľad zlomenín stehnovej kosti

Petrochanterická (extrakapsulárna) **zlomenina** (*fractura petrochanterica*) – vyskytuje sa u veľmi starých, ale aj mladých osôb. Ak je stabilná, lieči sa extenziou 6 týžd. Podľa celkového stavu, najmä pri nestabilných z., je vhodnejšia ideálna syntéza trojlamelovým klincom s laterálnym krídlom na diafýze, AO dlahami a skrutkami, Enderovými prútmi s okamžitou rehabilitáciou.

Subtrochanterické zlomeniny (*fractura subtrochanterica*) – vznikajú väčšinou následkom pôsobenia väčšieho násillia; sú často viacúlomkové. Ťahom gluteálnych svalov a m. iliopsoas nastáva vonkajšia rotácia, abdukcia a flexia proximálneho úlomku, kým distálny fragment je ťahom adduktorov posunutý mediálne. Dg. sa potvrdzuje pomocou rtg. *Th.* spočíva v stabilnej osteosyntéze 95° kondylovou dlahou. Po zhojení mäkkých tkanív sa začína včasnou rehabilitáciou bez zaťažovania počas 12 – 16 týžd.



Obr. 27. Infratrochanterické a subtrochanterické fraktúry krčka stehnovej kosti

AO klasifikácia zlomenín proximálneho konca stehnovej kosti

31-A Z. trochanterickej oblasti

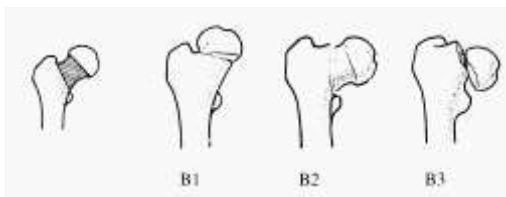
- A1 – jednoduchá pertrochanterická z.
- A2 – viacúlomková pertrochanterická z.
- A3 – intertrochanterická z.



Obr. 31A. Proximálne zlomeniny oblasti trochantera stehnovej kosti

31-B Z. krčka stehnovej kosti

- B1 – subkapitálna, málo dislokovaná z.
- B2 – transcervikálna z.
- B3 – subkapitálna, dislokovaná z.



Obr. 31B. Proximálne zlomeniny krčka stehnovej kosti

31-C Z. proximálnej hlavice stehnovej kosti

- C1 – jednoduchá štrbina
- C2 – jednoduchá vpáčenina



Obr. 31C. Proximálne zlomeniny hlavičky stehnovej kosti

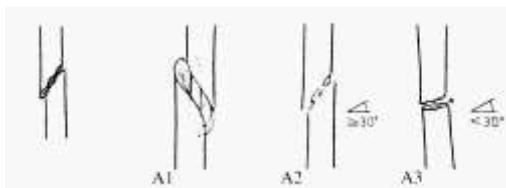
Zlomeniny diafýzy stehnovej kosti

Z. diafýzy stehnovej kosti (*fractura diaphysis femoris*) charakterizuje výrazný posun úlomkov v dôsledku svalového ťahu. Ku komplikáciám patrí strata krvi > 2 l a tuková embólia.

AO klasifikácia zlomenín diafýzy stehnovej kosti

32-A Jednoduchá z. diafýzy stehnovej kosti

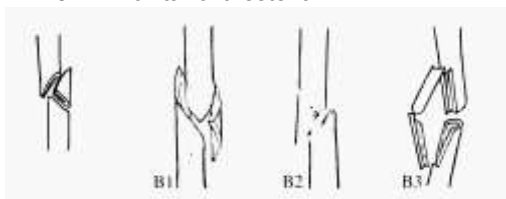
- A1 – špirálová z.
- A2 – šikmá z.
- A3 – priečna z.



Obr. 32A. Jednoduché zlomeniny diafýzy stehnovej kosti

32-B Klinovitá z. diafýzy stehnovej kosti

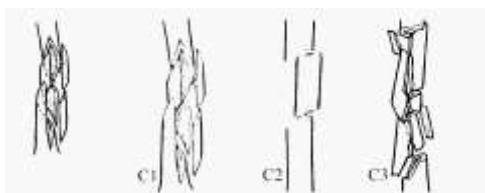
- B1 – rotačná klinovitá z.
- B2 – ohybová klinovitá z.
- B3 – klinovitá roztrieštená z.



Obr. 32B. Klinovité zlomeniny diafýzy stehnové kosti

32-C Komplexná z. diafýzy stehnové kosti

- C1 – špirálová z.
- C2 – etážovitá z.
- C3 – nepravidelná z.



Obr. 32C. Zložité zlomeniny diafýzy stehnové kosti

Zlomeniny distálneho konca stehnové kosti

Z. distálneho konca stehnové kosti vznikajú pádom na ohnuté koleno (z. v tvare Y a T) al. pádom na končatinu natiahnutú v kolene (najčastejšie sa láme samostatne niekt. kondyl, a to skôr vonkajší ako vnútorný).

Dg. – potvrdzujú rtg snímky v 2 projekciách. Pri distálnych z. je proximálny fragment v dôsledku ťahu adduktorov otočený mediálne, treba myslieť aj na súčasné poškodenie kolenového kĺbu. Nápadná je patol. pohyblivosť, imitujúca léziu postranných väzov.

Th. je ťažká vzhľadom na redislokáciu vyvolanú ťahom m. gastrocnemius, ale darí sa pri výdatnej flexii v kolenove. S výhodou sa úlomky spájajú svorníkom al. skrutkou. Z. sa hojí do 6 týžd. Hrozí však invalidity (nemožno dosiahnuť ideálne postavenie kĺbových plôch a na poranenie nadväzuje gonartróza).

AO klasifikácia zlomenín distálneho konca stehnové kosti

33-A Extrakortikulárna z. distálneho femoru

- A1 – jednoručá z.
- A2 – z. s metafýzovým klinom
- A3 – komplexná metafýzová z.



Obr. 33A. Extraartikulárne zlomeniny distálneho konca stehnové kosti

33-B Čiastočná artikulárna z. distálneho femoru

- B1 – sagitálna unikondylová laterálna z.
- B2 – sagitálna unikondylová mediálna z.
- B3 – z. vo frontálnej rovine



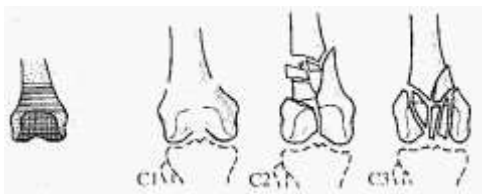
Obr. 33B. Parciálne kĺbové zlomeniny distálneho konca stehnovej kosti

33-C Úplná artikulárna z. distálneho femoru

C1 – jednoduchá artikulárna a jednoduchá metafýzová z.

C2 – jednoduchá artikulárna a viacúlomková metafýzová z.

C3 – viacúlomková z.



Obr. 33C. Úplné kĺbové zlomeniny distálneho konca stehnovej kosti

Th. zlomenín diafýzy a distálneho konca femoru – je chir. Pri z. strednej tretiny sa vykonáva vnútrodreňové klincovanie z prístupu cez vrchol veľkého trochanteru. Po operácii sa končatina uloží na Braunovu dlahu. Po otvorenom klincovaní sa končatina ukladá ohnutá v 90° uhle v bedrovom a kolenovom kĺbe. Včasná mobilizácia sa začína 3. pooperačný d s čiastočným zaťažovaním do 30 kg počas 4 týžd. a úplným zaťažovaním po 8. týžd. Kov sa odstraňuje po 12 mes. Rtg kontroly sa vykonávajú každý mes.

Pri z. proximálnej a distálnej časti stehnovej kosti a viacúlomkových z. strednej tretiny sa vykonáva vnútrodreňové zabezpečené klincovanie. Kosť sa nezaťažuje 6 – 12 týžd.

Pri z. v blízkosti kĺbov a viacúlomkových z. sa osvedčuje dlahová osteosyntéza, príp. doplnená spongioplastikou. Po operácii sa končatina ukladá do zvýšenej polohy s 90° flexiou v kolene a bedrovom kĺbe. Po odstránení Redonovho drénu sa začína s cvičením na pohyblivej dlahu. Mobilizuje sa asi od 5. d s podkladaním stupaje na zem (zaťaženie 5 – 10 kg).

Po vykonaní kompresívnej osteosyntézy s anat. rekonštruovanou z. sa začína končatina čiastočne zaťažovať (20 – 30 kg) 6 týžd. a úplné zaťažovať po 12 týžd. Kov sa odstraňuje za 12 mes. Pri viacúlomkových a trieštivých z., ako aj pri väčších defektoch kortikális sa defekt vypĺňa spongiózou. Počas 12 týžd. sa končatina zaťažuje kontaktom podložky s chodidlom, ďalšie 4 týžd. sa čiastočne zaťažuje 20 – 30 kg a úplne zaťažuje po 16 týžd., pri veľkých defektoch kosti až po 6 mes. Kov sa odstraňuje až po 2 r. Po odstránení kovu možno končatinu hneď zaťažovať (športová aktivizácia za 3 mes.).

Zlomenina jabĺčka – *fractura patellae*, vzniká pôsobením priameho násillia. Rozlišujú sa priame (priečne bez pretrhnutia vonkajšieho aparátu, s pretrhnutím a distrakciou fragmentu), trieštivé a z. obidvoch pólou vyvolané odtrhnutím úponov svalov.

Dg. – typický je opuch, hemartros a nemožnosť extenzie; hmatateľná na priehlbina. Trieštivé z. treba odlíšiť od patella partita. *Dg.* sa potvrdzuje rtg snímkami v 2 projekciách, najmä v projekcii na jabĺčko, zobrazenie kĺbovej štrbiny podľa Franka.

Th. – pri z. bez dislokácie sa vykoná punkcia a imobilizácia kolena v extenzii na 6 týžd. s chôdzou; pri distrakcii pomáha sutúra pately a vonkajšieho aparátu, pri kominutívnej z. patelektómia, príp. čiastočná s imobilizáciou 4 týžd. a dlho- dobou rehabilitáciou. Ku komplikáciám patrí artróza patelofemorálneho kĺbu.

Zlomeniny predkolenia – *fracturae cruris*, zahrňujú:

- **Zlomenina interkondylickej vyvýšeniny – *fractura eminentiae intercondylica***, vzniká pri náraze hlavice píšťaly na prekážku spredu pri úplnej extenzii v kolene al. pri kolene poohnutom do 90°.

Dg. – kĺb sa rýchle vyplní výronom, kt. zastiera rýchle obmedzenú pohyblivosť, najmä extenziu; prítomný býva zásuvkový príznak. Niekedy poranený pociťuje nepevnosť a prekážku pohyblivosti v kolennom kĺbe. Dg. potvrdzuje rtg snímka.

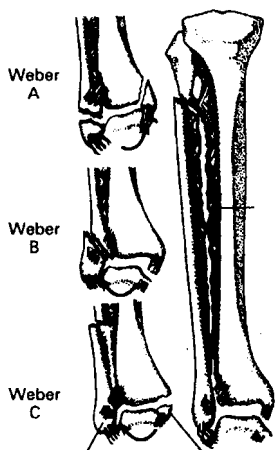
Th. – končatinu treba imobilizovať v úplnej extenzii, t. j. 180°, obväz má siahať od členka po hornú tretinu stehna. Imobilizácia trvá 6 týžd., pracovná neschopnosť ďalšie 3 – 6 týžd.

• *Zlomenina hlavice píšťaly (fractura capitis tibiae)* – zlomenina hlavice píšťaly je výsledkom nárazu hlavice na prekážku, napr. pri jazde na motocykle al. prenesene po dopade na končatinu natiahnutú v kolennom kĺbe. Prelomenie kolena na vonkajšiu al. vnútornú stranu v tejto situácii má za následok izolovanú z. hrbolov píšťaly, častejšie vonkajšieho, ale aj z. typu T a Y sú následkom tohto mechanizmu. Lézie n. peroneus je len zriedka sprievodným javom z. vonkajšieho kondyly, ak sa súčasne odlomila hlavička lýtkovej kosti. Rozlišujú sa depresívne, impresívne a šikmé z., kt. môžu byť mono- al. bikondylové.

Dg. – opiera sa o základné príznaky f., najmä patol. pohyblivosť v zmysle abdukcie al. addukcie. Dfdg. treba odlišiť roztrhnutie postranného väzu, a to pomocou skigrafie.

Th. – je skoro nemožné napraviť z. tak, aby bola reparovaná artikulárna ploška na hlavici píšťaly a udržať úlomky v správnom postavení je ešte ťažšie. Málokedy sa vystačí s manuálnou trakciou a imobilizáciou v správnej polohe. Väčšiu stabilitu napravenej z. zaručuje transfixácia drôtom zavedeným cez päťovú kosť. S úspechom sa používa pribitie kondylov al. zaskrutkovanie, resp. spojenie zvorníkom. Sadrový imobilizačný obväz siaha od špičiek prstov až do hornej tretiny stehna. Imobilizácia trvá 6 – 10 týžd., doliečenie a pracovná neschopnosť niekoľko mes. Možnosť pracovného zaradenia sťažujú opuchy predkolenia a nohy. Na ich zvládnutie je vhodný zinkloglejový obväz, kt. sa prikladá po odstránení sadrového obväzu, niekedy aj opakovane, na 2 – 3 týžd. Vždy treba rátať s istým stupňom trvalej invalidity.

• *Zlomenina ihlice (fractura fibulae)* – vzniká následkom priameho násillia. Dg. – opiera sa o zistenie tlakovej bolestivosti a rtg vyšetrenie. Th. – odporúča sa sadrový imobilizačný obväz na chôdzu až do hornej tretiny stehna na 3 – 4 týžd., pracovná neschopnosť trvá 8 – 12 týžd. F. ihlice mimo distálnej tretiny sa hojí bez imobilizácie.



Obr. 40. Zlomeniny fibuly podľa Webera. **A** – lomná čiara prebieha distálne od nepoškodenej syndezmózy. Th. je konzervatívna: po ústupe opuchu sa nakladá sadra na chôdzu pod koleno na 4 – 6 týžd., po príp. operácii sadrová dlahá na 3 – 4 týžd. a čiastočne zaťažuje, úplne sa zaťažuje po 4 – 6 týžd. **B** – lomná čiara je vo výške syndezmózy, kt. môže byť poškodená. Th. je operačná. Po operácii sa nakladá sadrová dlahá a od 2. d sa mobilizuje dorzálnou flexiou, 12. d po odstránení stehov sa prikladá sadrový obväz na 6 týžd. Úplne sa zaťažuje po 10 – 12 týžd. **C** – lúnia lomu prebieha proximálne od roztrhutej syndezmózy. Ošetrujú sa obyčajne dlahou a skrutkou. Po operácii sa môže ponechať bez sadrového obväzu

• *Zlomenina hlavičky ihlice (fractura capituli fibulae)* býva následkom priameho úderu al. pri abdukčnej zlomenine vonkajšieho kondyly píšťaly.

Pri abdukčnom mechanizme býva vytrhnutá časť hlavičky lýtkovej kosti. Častá býva lézia n. peroneus. Dg. – opiera sa o bolestivosť, niekedy zvýšenú abdukciu predkolenia, dg. sa potvrdzuje skigraficky. Th. – niekedy sa podarí zlomenú hlavičku napraviť pri úprave kondylickej z. Odrhnutú časť hlavičky je vhodné prišitiť. Sadrový imobilizačný obväz od členka po hornú tretinu stehna sa nakladá na 4 týžd. Ďalšia pracovná neschopnosť trvá 2 – 3 týžd.

- *Diakondylická z. píšťaly – fractura diacondylica tibiae*, býva spojená s kompresiou najčas-tejšie fibulárneho kondylu s následnou valgozitou a kývavosťou kolena. Proximálny fragment píšťaly vyčnieva pod patelu. Th. – manuálna repozícia extenziou je veľmi ťažká. Vykonáva sa krvavá repozícia s fixáciou svorníkom, T a L dlahami, príp. aj štepom. Sadrový obvaz sa nakladá na 6 týžd. Rehabilitácia trvá dlho. Pri pomaly sa hojacej samostatnej z. píšťaly sa odporúča osteotómia ihlice. Pri f. kondylov s impresiou repozícia a otvorená osteosutúra. Vhodná je aj transooseálna osteosyntéza a uhlová dlaha.

- *Epifyziolýza (epiphysiolysis)* – vzniká rovnakým mechanizmom ako z. hlavice, aj dg. a th. je rovnaká; imobilizácia trvá 4 – 6 týžd.

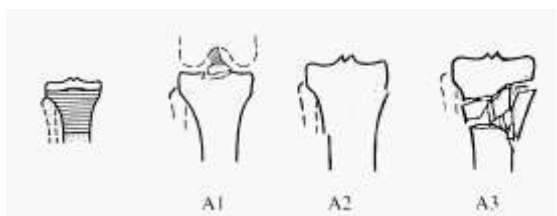
AO klasifikácia proximálneho konca tíbie/fibuly

41-A Extraartikulárna z. proximálnej tíbie

A1 – abrupcia

A2 – jednoduchá metafýzová z.

A3 – viacúlomková metafýzová z.



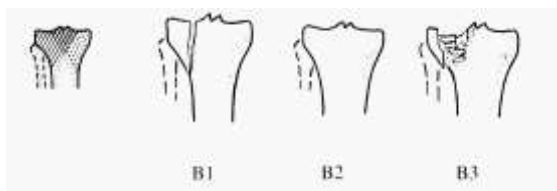
Obr. 41A. Extraartukulárne zlomeniny proximálneho konca tíbie

41-B Čiastočná artikulárna z. proximálnej tíbie

B1 – jednoduchá štrbina

B2 – jednoduchá vpáčenina

B3 – vpáčenina so štrbinou



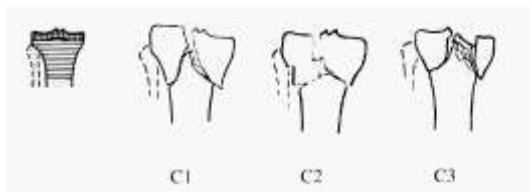
Obr. 41B. Parciálne kĺbové zlomeniny proximálneho konca tíbie

41-C Úplná artikulárna z. proximálnej tíbie

C1 – jednoduchá artikulárna, jednoduchá metafýzová z.

C2 – jednoduchá artikulárna, viacúlomková metafýzová z.

C3 – viacúlomková z.



Obr. 41C. Úplné kĺbové zlomeniny proximálneho konca tíbie

- *Z. distálneho konca píšťaly (pylónu)* – je vždy artikulárna a spojená s ťažkým opuchom mäkkých tkanív. Dg. sa stanovuje na základe klin. príznakov z., rtg predkolenia v 2 projekciách. Súčasne býva prítomná „flake-fracture“ členkovej kosti, z. fibuly a poranenia ciev a nervov. Th. – je operačná: rekonštrukcia fibuly a kĺbovej plochy tíbie, vyplnenie defektov spongióznou plombou, stabilizácia

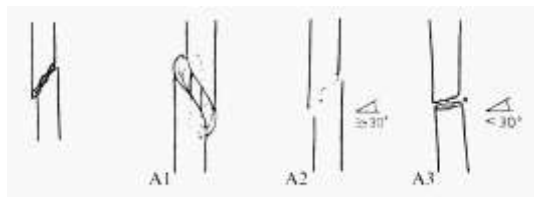
pomocou dláh. Nakladá sa dorzálna sadrová v 90° flexii členka. S aktívnym cvičením sa začína za 3 až 4 týžd., vstávaním a chôdzou bez zaťažovania po 2 týžd., postupným zaťažovaním za 12 – 14 týžd. Kov z laterálnej strany sa odstraňuje za 8 mes., z mediálnej za 14 mes. Trieštivé z., pri kt. nemožno očakávať úspech rekonštrukčnej operácie, sa liečia konzervatívne. Prikladá sa extenzia za päťovú kosť pri súčasnej imobilizácii v sadrovej dlahe. Treba uvažovať o včasnej artrodéze členkového kĺbu.

- *Z. diafýzy ihlice a píšťaly (fracturae diaphysis tibiae et fibulae)* je najčastejšia z. predkolenia. Vzniká pri dopravných, najmä motocyklových, pri lyžiarskych ai. úrazoch. Býva zväčša otvorená, ak ide o priame násilie, ale rovnako časté sú nepriame z., najmä vzniknuté rotačným mechanizmom. *Dg.* – býva ľahká. *Th.* – po napravení končatiny ťahom a protiťahom sa končatina imobilizuje. Aj keď sa nepodarí ideálna adaptácia úlomkov, zhojí sa z. dobre. Sadrový obvaz sa nakladá od špičiek prstov po hornú tretinu stehna. Redislokácii pri rozdrvených, šikmých a špirálovitých z. sa predíde transfixáciou klincom cez päťovú kosť. Trvalá extenzia sa neodporúča pri otvorených a devastovaných zlomeninách, možno ju však použiť pri krytých zlomeninách, treba však čo najskôr nahradiť extenziu sadrovým obvazom. Pri niekt. z. sa osvedčuje osteosyntéza, väčšinou tam, kde nemožno udržať končatinu v správnom postavení konzervatívnymi prostriedkami.

- Lýza periférnej epifýzy tibiae vzniká rovnakým mechanizmom ako z. distálneho konca tibiae. Má rovnakú dg., th. i trvanie imobilizácie.

AO klasifikácia diafýzy tibiae/fibuly

42-A Jednoduchá z. diafýzy tibiae

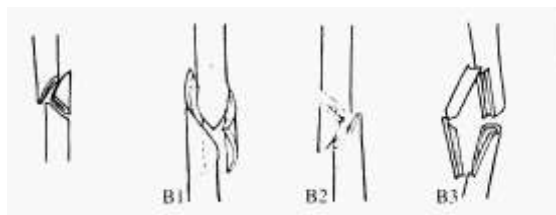


A1 – špirálová z.
A2 – šikmá z.
A3 – pričná z.

Obr. 42A. Jednoduché zlomeniny diafýzy tibiae

42-B Klinovitá z. diafýzy tibiae

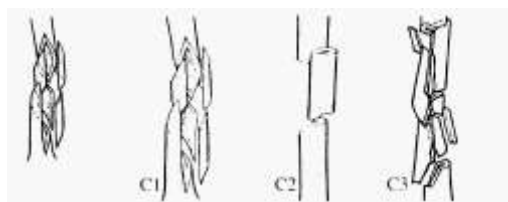
B1 – rotačná klinovitá z.
B2 – ohybová klinovitá z.
B3 – roztrieštená klinovitá z.



Obr. 42B. Klinovité zlomeniny diafýzy tibiae

42-C Komplexná z. diafýzy tibiae

C1 – špirálová z.
C2 – etážovitá z.
C3 – nepravidelná z.

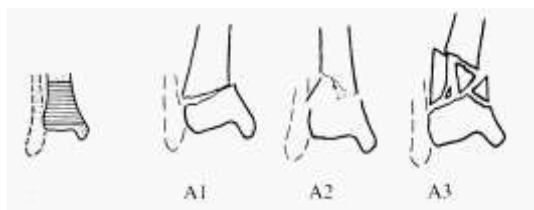


Obr. 42C. Zložité zlomeniny diafýzy tibiae

AO klasifikácia zlomenín distálneho konca tibiae/fibuly

43-A Extraartikulárna z. distálnej tíbie

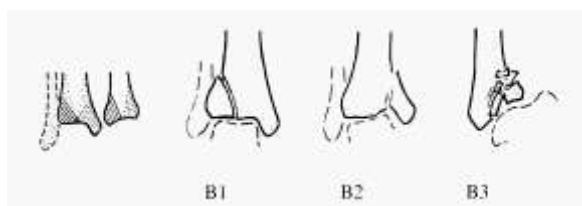
- A1 – jednoduchá metafýzová z.
- A2 – z. s metafýzovým klinom
- A3 – komplexná metafýzová z.



Obr. 43A. Parciálne kĺbové zlomeniny distálneho konca tíbie

43-B Čiastočná artikulárna z.

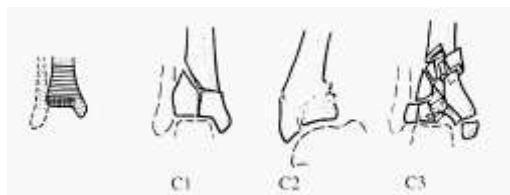
- B1 – jednoduchá štrbina
- B2 – jednoduchá vpáčenina
- B3 – viacúlomková z. s vpáčením



Obr. 43B. Parciálne kĺbové zlomeniny distálneho konca tíbie

43-C Úplná artikulárna z. distálnej tíbie

- C1 – jednoduchá artikulárna z., jednoduchá metafýzová z.
- C2 – jednoduchá artikulárna z., viacúlomková metafýzová z.
- C3 – viacúlomková z.

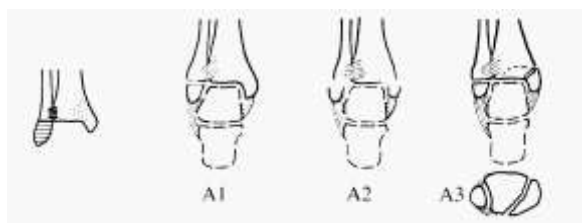


Obr. 43C. Úplné kĺbové zlomeniny distálneho konca tíbie

AO klasifikácia zlomenín maleolu tibiae/fibuly

44-A Laterálna infradezmálna lézia maleolov

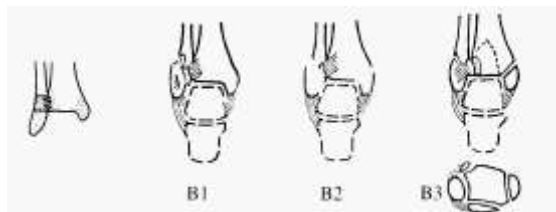
- A1 – izolovaná lézia
- A2 – so z. malleolus medialis
- A3 – s posteromediálnou z.



Obr. 44A. Laterálna infradezmálna lézia maleolu tíbie

44-B Transsyndezmálna z. fibulárneho maleolu

- B1 – izolovaná
- B2 – s prídavnou léziou mediálneho maleolu
- B3 – s prídavnou léziou mediálneho maleolu a Volkmannovou z. (úlomok posterolaterálnej hrany)



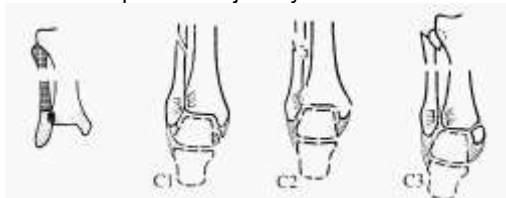
Obr. 44B. Transdezmálne zlomeniny maleolov fibuly

44-C Laterálna suprasyndezmová lézia maleolov

C1 – jednoduchá z. diafýzy fibuly

C2 – viacúlomková z. diafýzy fibuly

C3 – z. proximálnej fibuly



Obr. 44C. Laterálne supradezmálne lézie maleolov

Zlomeniny členkového kĺbu a nohy

Pomerne častá je vysoká z. Weber C s poranením membrana interossea (Maissonneuveova z.). V nejasných prípadoch treba vykonať aj rtg vyšetrenie kolena.

Kombinácia z. vonkajšieho a vnútorného členka so sublúxiou členkovej kosti laterálne sa označujú ako bimaleolárne z. (fractura bimalleolaris, syn. fractura malleolaris). Trimaleolárne z. sú bimaleolárne z. spojené s odlomením Volkmannovho trojuholníka (zadná strana ihlice). Je skoro výlučne následkom nepriameho násillia na členkový kĺb. Najčastejšia je z. fibulárneho maleolu, a to šikmá, torzná, bez dislokácie. Zriedkavejšia je samostatná z. tibiálneho maleolu, abdukčná so zvislou lomnou čiarou, abdukčná s priečnou lomnou čiarou.

Dg. – v anamnéze býva údaj o abdukčnej al. addukčnej zložke a vonkajšej al. vnútornej rotácii, resp. pronácii al. supinácii nohy, kt. sa niekedy kombinujú aj s plantárnou al. dorzálnou hyperflexiou, a potom je odlomená predná al. zadná časť artikulačnej plošky na túbii. Prítomný býva opuch, bolesti na tlak, hematóm. Dg. potvrdzuje rtg snímka v 2 projekciách.

Dfdg. – o možnosti z. možno usudzovať podľa úrazového mechanizmu. Pohmatová bolestivosť je najvýraznejšia na zlomenom členku. Ľahká je dg. pri dislokačných z.

Th. – napravenie vyžadujú len luxačné z. Ideálna je repozícia, sadrový obväz sa nakladá na 6 týžd. nad koleno, 4 – 6 týžd. pod koleno so zaťažčením, potom zinkoglejový obväz, ortopedic-ká obuv, vložky. Pri tibiofibulárnej diastáze treba vykonať osteosutúru. Repozícia má byť ideálna pre častú poúrazovú artrózu členka. Pri trimaleolárnej z. sa po neúspechu repozície vykonáva otvorená repozícia a osteosutúra. Pri abdukčnej z. tibiálneho členka je častá interpozícia a pseudoartróza; odporúča sa preto vykonať sutúru skrutkou. Imobilizácia trvá 6 – 8 týžd. podľa toho, či je zlomený jeden al. obidva členky. Pracovná neschopnosť trvá 8 – 12 týžd.

Zlomenina členkovej kosti – *fractura tali*, vzniká pri dopadnutí na pätu z výšky na maximálne dorzálnu flektovanú nohu (I. typ – kosť sa láme v krčku) al. na nohu v plantárnej hyperflexii (II. typ – odlomí sa zadný výbežok kosti). Abdukčné a addukčné zložky pohybu umožňujú aj pozdĺžne zlomeniny členkovej kosti al. nohy. Najčastejšie sú z. collum tali s veľmi ťažkou repozíciou. Stranový posun v členku o 2 mm znižuje kontakt kĺbových plošiek túbie, členkovej kosti a píšťaly o 30 %, a tým extrémne chybne zaťažuje kĺb s rizikom rozvoja artrózy. Hlavným cieľom th. je preto exaktná anat. repozícia úlomkov.

Dg. – stanovuje sa na základe anamnézy a klin. vyšetrenia, najmä ak je súčasne prítomná luxácia členkovej kosti. O škodách nás informuje až presné rtg vyšetrenie v 2 projekciách.

Th. – najvhodnejší je Kirschnerov ťah cez tuber calcanei. Pri I. type treba napraviť a udržať úlomky v max. plantárnej flexii, kým pri II. type v dorzálnnej flexii. Z. sa hojí 6 – 10 týžd., pracovná neschopnosť trvá 8 – 6 týžd. Trochlea ľahko nekrotizuje.

Zlomenina pätovej kosti – fractura calcanei, vzniká pri páde dozadu na pätu a najčastejšie prichádza do úvahy ako roztrieštená z. Náraz zozadu do päty vyvoláva tzv. z. kačacieho zobáka. Ak zranený dopadá z výšky na pätu v abdukčnom al addukčnom postavení al. sa zachytí noha špičkou pri páde dopredu za prekážku, odlamujú sa časti pätovej kosti väčšinou pri okraji kĺbovej plochy.

Dg. – pri kominutívnej z. je päta rozšírená, nožná klenba oploštená, krvný výron charakteristicky rozprestrený pod členky a asi upro-stred chodidla, chôdza nemožná, obidva členky sú bližšie k podložke, keď zranený došliapne, ako na postihnutej strane a veľmi intenzívna je tlaková bolestivosť na celej päte. O stupni postihnutia informuje rtg snímka. Ťažké formy sa vyznačujú výrazným znížením až negat. Böhlerovým uhlom (uhol corpus–tuber).

Th. – pre neskoršiu funkciu dôležité je upevnenie pätovej kosti, najmä zrekonštruovanie Böhlerovho uhla. V pozdĺžnej ose sa napraviť kosť páčivým pohybom za špičku a kliniec, kt. sa zaviedol do hrboľa pätovej kosti zozadu dopredu, a v priečnom priemere výdatným tlakom na úlomky pätovej kosti, najlepšie pomocou lisu. Každú z. kalkanea treba imobilizovať v sadrovom obvaze od špičiek prstov až po koleno. Dôkladne sa modeluje najmä sadra v nožnej stupaji. Pri okrajových z. trvá imobilizácia 6 týžd., pri z. postihujúcich telo pätovej kosti 3 mes. Pracovná neschopnosť trvá 10 – 24 týžd. Častým následkom je traumatická plochá noha. Častá je artróza, preto sa pri ťažkých z. robí prim., pri ťažkostiach po zhojení sek. artrodéza. Pri trieštivých, dislokovaných z. a z. kačacieho zobáka sa fragmenty reponujú a fixujú Steinmannovými klincami (pod rtg zosilovačom). Po odstránení sadrového obväzu sa predpisujú ortopedické vložky podľa miery.

Zlomenina priehlavkových kostí – fractura ossium tarsi, vzniká priamym násilím, býva priečna a šikmá, často dislokovaná. Je súčasťou ťažkých lézií, kt. postihujú priehlavok a nohu. Ide obyčajne o okrajové z. pri luxáciách v Chopartovom al. Lisfrankovom kĺbe. Veľmi často sú to z. otvorené a mnohopočetné.

Dg. – stanovuje sa pomocou rtg vyšetrenia al. revízie rany.

Th. – riadi sa najzávažnejším poranením. Význam okrajových zlomenín je nevelký. Reponuje sa v narkóze obyčajne priamou kompresiou, kt. má zachovať klenbu nohy. Imobilizácia trvá 6 týžd. Následkom týchto poranení je často nehybnosť v nožných kĺboch.

Zlomenina predpriehlavkových kostí – fractura ossium metatarsi, vzniká prevažne dopadom ťažkých bremien na nohu, prejdením ap. Ide často o otvorené z. Na 2., 3. a 4. metatarze je najčastejšia z. z únavy (pochodová). Báza 5. metatarzu sa láme aj pri podvrtnutí nohy. Z. 1. a 5. metatarzu al. niekoľkých ostatných oslabuje nožnú klenbu s ich následným prelomením.

Dg. – umožňuje anamnéza, miestna bolestivosť pri zatlačení na kosť, opuch, hematóm, bolesť pri našliapnutí, krepitácie. *Dg.* sa potvrdzuje skiagrafiou v 2 projekciách.

Th. – výrazne dislokované z., najmä ak postihujú viaceré metatarzálne kosti, často kom-plikovaných luxáciami možno napraviť len krvavou repozíciou a zavedením trvalej extenzie za poslený článok príslušného prsta a jeho upevnením na kovovej dlážke, príp. Kirschnerovými drôtmí. Priloží sa imobilizačný sadrový obväz, na kt. sa dôkladne vymodeluje nožná stupaj. Ak nie sú úlomky veľmi dislokované, stačí na zhojenie jednej predpriehlavkovej kosti 5 až 6 týžd., ak ide o zlomeninu niekoľkých kostí al. závažnejšiu dislokáciu, treba imobilizovať 8 – 10 týžd. Ťažkosti ptretrvávajú nezriedka aj mesiace, takže pracovná neschopnosť býva obyčajne dlhá, obvykle 3 mes. i viac.

Zlomenina prstov nohy – fractura digitorum pedis, ak je úplná reponuje a retinuje sa sadrovým obvä-zom 3 týžd., z. článkov prstov sa navzájom fixuje leukoplastom. Z. prstového článku nohy

(fractura phalangi pedis) vzniká pri dopade ťažkých bremien na prsty, niekedy aj zakopnutím. Môžu byť aj otvorené.

Dg. – umožňuje ťažké pomliaždenie s výronom, krepitáciou a skiagrafia.

Th. – úlomky sa obyčajne darí sformovať tlakom prstov. Na imobilizáciu stačí náplastový obväz cirkulárne priložený na prst v niekoľkých vrstvách. Sadrový obväz je vhodný pri dislokovaných z. základného článku palca. Imobilizácia trvá 3 týžd., pri palci 4 týžd.; o niečo dlhšia je pracovná neschopnosť.

zlosť – záporná emocionálna reakcia; možno ju chápať na škále: hnev (prevažne racionálny), zlosť (viac impulzívny, emocionálny), jed, srd (afektívne pomstychtivý), zúrivosť (detštruktívne besnenie).

zlozvyk – hovor. výraz pre záporný → *návyk*.

zlúčeniny – zložené čisté látky (chem. individuum) skladajúce sa z viac → *prvkov*, na kt. sa dajú rôznymi fyz. al. chem. metódami rozložiť. Na rozdiel od → *zmesi* je z. výsledným produktom chem., najčastejšie syntetickej reakcie. Pri reakcii vzniknutá z. (reakčná splodina) predstavuje novú kvalitu s novými fyz. a chem. vlastnosťami odlišnými od východiskových látok, ktorých vzájomnou interakciou vznikla. Novými vlastnosťami sa vyznačujú aj produkty rozkladnej reakcie, na kt. sa z. po navodení vhodných podmienok rozpadá.

Hmotnostné zloženie z. je stále, pretože prvky sa zlučujú vždy v stálych hmotnostných pomeroch (Proustov zákon stálych hmotnostných pomerov, 1799). Tento poznatok je základom chem. výpočtov a kvalit. analýzy.

Acyklické zlúčeniny – alifatické z., mastné z., org. z., v kt. uhlíkový reťazec môže byť priamy al. rozvetvený. Väzby medzi uhlíkovými atómami môžu byť jednoduché (nasýtené z., parafíny) al. násobné (nenasýtené z.: olefiny majú v molekule jednu al. viac dvojitých väzieb, acetylény trojitú väzbu).

Alicyklické zlúčeniny – alifatické cyklické z.; patria sem cykloparafíny a cykloolefiny.

Alifatické zlúčeniny – [g. alifair tuk] → *alicyklické zlúčeniny*.

Aromatické zlúčeniny – izocyklické z., deriváty benzénu.

Binárne zlúčeniny – z. pozostávajúce z 2 prvkov; patria sem oxidy a bezkyslíkaté soli (sulfidy, chloridy atď.).

Cyklické zlúčeniny – z. s reťazcom zatvoreným do kruhu. Patria sem izocyklické (karbocyklické) a heterocyklické z.

Heterocyklické zlúčeniny – cyklické z., kt. majú v cykle viazaný aj iný atóm ako uhlíkový, napr., O, S, N. Patrí sem furán, tiofén, pyrán, pyridín atď. 478, 690

Iónové zlúčeniny – elektrovalentné z., z. tvorené iónmi, napr. NaCl; katióny a anióny sú v nich pätané iónovou väzbou. Ich t. t. a t. v. sú pomerne vysoké. Keď sa rozpustia vo vode, rozpadajú sa na ióny (elektrolytická disociácia). Rozpustené al. roztopené sa stávajú vodičmi elektriny 2. poriadku, t. j. prevod elektriny uskutočňujú s prevodom hmoty. Rozt. i. z. sa nazývajú elektrolyty.

Izocyklické zlúčeniny – karbocyklické z., cyklickéz., v kt. kruhové reťazce tvoria len uhlíkové atómy, napr. cyklopentán, benzén atď.

Karbocyklické zlúčeniny → *izocyklické zlúčeniny*.

Komplexné zlúčeniny – koordinačné z., kt. obsahujú komplexný ión, schopný jestvovať v rozt. ako celok, a to ako katión al. anión. Ich tvorbu vysvetľuje Wernerova teória: niekt. atómy po vysýtení svojich hlavných valencií majú ešte tzv. vedľajšie valencie, kt. sa uplatnia v tom, že iné ióny

(obyčajne katióny) s malým objemom a dostatočne veľkým nábojom (napr. Fe^{2+} , Cr^{3+} , Co^{3+} , Ni^{2+} , Pt^{4+} , Cu^{2+} , Ag^+ , Cd^{2+} ap.), pôsobia svojím elekt. poľom na ľahko polarizovateľné a deformovateľné molekuly al. ióny s aspoň jedným voľným elektrónovým párom, ako je napr. NH_3 , H_2O , $\text{NH}_2\text{--NH}_2$, CN^- , Cl^- , NO_2 , tak silne, že ich priťahujú za vzniku pevnej väzby. Objemovo malý ión (atóm), kt. vyvoláva polarizáciu, sa nazýva centrálny ión (atóm) komplexu a polarizované skupiny (molekuly al. ióny) ako ligandy (adendy, koordinované skupiny). Ligandy poskytujú elektróny centrálnemu iónu, sú donorom elektrónov, a tak tvoria datívnu (koordináciu) väzbu.

Centrálny atóm môže pútať (koordinovať) len určitý max. počet skupín. Tento počet sa označuje ako jeho koordinačné číslo. Sú známe komplexy, kt. majú koordinačné číslo od 2 do 8, najstálejšie a najrozšírenejšie sú však komplexy s koordinačným číslom 6 a 4.

Podľa Sindwica (1923) každý atóm sa usiluje väzbou s inými atómami dosiahnuť elektrónovú konfiguráciu najbližšieho vzácneho plynu. Centrálny atóm teda viaže toľko ligandov, aby vznikom datívnych väzieb dosiahol počet elektrónov najbližšieho vzácneho plynu. Napr. v z. $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$ centrálny atóm tohto komplexu – Pt v neutrálnom stave má 78 elektrónov, ako katión platičitý má len 74 elektrónov. Pribatím 12 elektrónov zo 6 aniónov Cl (ligandov) dosiahne konfiguráciu Rn, kt. má 86 elektrónov. Počet ligandov, kt. môže centrálny atóm viazať je však obmedzený priestorovými pomermi. Podľa kvantovomechanickej teórie spočíva vznik komplexov v prekrývaní orbitov centrálnych atómov a ligandov, čím je určená aj priestorová orientácia komplexu. Pre vznik k. z. je preto dôležitý vplyv priestorových faktorov, najmä rôznych typov izomérie.

Podľa náboja centrálného atómu sa rozoznávajú komplex na katióne, napr. $[\text{NH}_4]^+$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ a komplex na anióne, napr. $[\text{SO}_4]^{2-}$, $[\text{ClO}_3]^-$.

Podľa náboja ligandov sa k. z. delia na komplexy: **1.** s molekulovými ligandmi (obsahujú v koordinačnej sfére len neutrálne ligandy – H_2O , NH_3 ap.); **2.** s aniónovými ligandmi (obsahujú v koordinačnej sfére len negat. ligandy – CN^- , SCN^- , OH^- , F^- , Cl^- , Br^- , I^- , NO_2 ap.); **3.** zmiešaného typu (obsahujú v koordinačnej sfére neutrálne i negat., skupiny, napr. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$).

Podľa povahy ligandov sa rozoznávajú amokomplexy (amoniakáty), kyanokomplexy, halogenokomplexy, akvokomplexy (akváty), tiokomplexy, zmiešané komplexy ap.

Koordinačné zlúčeniny → *komplexné zlúčeniny*.

Kovalentné zlúčeniny – z. zložené zo samostatných molekúl, s väzbou medzi 2 atómami prostredníctvom 2 elektrónov (Ächemická väzba). Majú pomerne nízke t. t. a t. v. Vyznačujú sa veľkou prchavosťou, najmä ak ide o jednoduché molekuly s malou hmotnosťou. Sú elektricky nevodivé (obdobne aj ich rozt.) Osobitné miesto zaujímajú Äkoordinačné z.

Makromolekulové zlúčeniny – z. s veľkou Mr (> 5000), polyméry. Základom živých systémov sú 4 typy biopolymérov: polyprény (napr. kaučuk), polysacharidy (napr. celulóza, škrob), bielkoviny a nukleové kys.

Polárne kovalentné zlúčeniny – z. s kovalentnou väzbou, pri kt. môže účinkom dipólov rozpúšťadla nastať taká silná polarizácia väzby, že sa kovalentná väzba mení na iónovú, a tá potom disociuje na ióny.

Vnútorne komplexné zlúčeniny – chelátové komplexy, cheláty, z. obsahujúce tzv. chelátový ligand (obyčajne zložitá org. zlúč.), kt. je schopná obsadiť viac koordinačných miest na centrálnom ióne prostredníctvom viacerých skupín s voľnými elektrónovými párami (je viacfunkčný, t. j. polydonorový). Pri reakcii polydonorového ligandu s jedným centrálnym iónom vznikajú cyklické komplexy, obyčajne 5- al. 6-článkové.

ZMA – skr. zinkmetaarzenit, $\text{Zn}(\text{AsO}_2)_2$; biely prášok, konzervans dreva, insekticídum.

zmáčanie – schopnosť kvapaliny vniknúť do nerovností povrchu častíc a priestorov medzi nimi a vytlačiť z nich vzduch. Rýchlu informáciu o zmáčavosti prášku tuhej látky získame pozorovaním jej správania pri sypaní do miešanej kvapaliny. Dobre zmáčaný prášok sa ihneď ponorí do kvapaliny a jeho jednotlivé častice sa v nej rozptýlia. Nedokonale zmáčavý prášok sa síce ponorí, ale jeho častice sa v kvapaline spájajú do menších al. väčších zhlukov tzv. **flokuly**, kt.sa nerozdelia, tak sa opätovne v krátkom čase utvoria. Nezmáčaný prášok sa pri styku s kvapalinou ihneď zoskupuje do flokúl, kt. sa neponoria do nej, ale hromadia sa pri jej povrchu, a to napriek tomu, že prášok má väčšiu hustotu ako kvapalina.

Exaktnou mierou zmáčania je **uhol zmáčania** (okrajový uhol). Je to uhol φ , kt. zvierá dotýčnica kvapky s tuhým povrchom. Čím je tento uhol ostrejší, tým je tuhá látka kvapalinou lepšie zmáčaná. Pretože zmáčanie je povrchový jav, je pochopiteľné, že je vzťah medzi ním a povrchovým napätím každej fázy a ich medzipovrchovým napätím. Tento vzťah vyjadruje Youngova rovnica

$$\cos \varphi = \frac{\gamma_S - \gamma_{S/L}}{\gamma_L}$$

kde γ_S je povrchové napätie tuhej látky, γ_L je povrchové napätie kvapaliny a $\gamma_{S/L}$ je medzipovrchové napätie na rozhraní tuhej látky a kvapaliny.

Tuhá látka je úplne zmáčaná kvapalinou, keď uhol zmáčania $\varphi = 0$ ($\cos \varphi = 1$). Potom platí: $\varphi_S = \gamma_{S/L} + \gamma_L$.

Stav pri $\varphi = 90^\circ$ ($\cos \varphi = 0$) zodpovedá krajnej podmienke, keď sa látka ešte nezmáča. Keď $\varphi > 90^\circ$, nadobúda jeho \cos záporné hodnoty.

Vzťah medzi vznikom flokúl a medzipovrchovým napätím dostaneme aj keď vychádzame z voľnej medzipovrchovej energie. Dispergovaním tuhej látky na jemné častice sa zväčší ich celkový povrch, a tým aj voľná medzipovrchová energia v suspenzii. Systém je termodynamicky nestály. Zväčšenie voľnej medzipovrchovej energie $\Delta\varphi$, vyvolané zväčšením celkového medzipovrchu ΔA , sa dá vyjadriť rovnicou: $\Delta\gamma = \gamma_{S/L} \Delta A$.

Aby sa dosiahol stabilný stav, usiluje sa systém zmenšiť voľnú medzipovrchovú energiu. Rovnováha nastane, keď $\Delta\delta = 0$. Z rovnice vyplýva, že táto podmienka sa splní znížením medzipovrchového napätia al. zmenšením celkového medzipovrchu. Flokuly vznikajú, keď sa systém dostáva do rovnováhy zmenšovaním medzipovrchu.

Tuhé látky sa vo vode nerozpúšťajú, ale sa ňou al. inými polárnymi kvapalinami zmáčajú, sú hydrofilné. Takými sú napr. kyslíkaté anorganické látky, ako oxidy (zinočnatý, titaničitý), uhličitany (vápenatý, horečnatý), dusičnany (bizmutitý), sírany (bárnatý) ap. Tuhé látky, kt. sa nezmáčajú vodou, sú hydrofóbne. Hydrofóbne sú napr. anorganické bezkyslíkaté látky, ako síra, grafit a mnoho org. zlúč., napr. sulfónamidy a i. Hydrofóbne tuhé látky sa nazývajú aj aerofilnými látkami.

Od schopnosti dispergujúceho prostredia zmáčať povrch tuhých častíc závisia aj také zákl. vlastnosti suspenzií, ako je ich vnútorná štruktúra, priebeh sedimentácie, vlastnosti sedimentu a reologické vlastnosti.

Keď je tuhá látka dobre zmáčaná dispergujúcim prostredím, vysycuje sa silové pole pôsobiace okolo povrchu jej častíc priťahovaním molekúl dispergujúceho prostredia a ich adsorpciou. Ak majú dipólový moment, adsorbujú sa orientovane. Jav sa nazýva lyosorpcia a adsorbovaná vrstva lyosféra. Ak má tuhá látka veľkú schopnosť adsorbovať molekuly dispergujúceho prostredia, hovorí sa o solvatácii a solvatačnej vrstve, v prípade adsorpcie vody o hydratácii a hydratačnej vrstve. Jej vznik je dôkazom, že adhézne sily pôsobiace medzi tuhú látkou a kvapalinou, sú silnejšie ako kohézne sily pôsobiace medzi časticami tuhej látky.

Pre suspenzie je vznik solvatačnej vrstvy na dispergovaných časticiach veľmi dôležitý, lebo im umožňuje stykať sa čistými povrchmi a zoskupovať sa. Častice si zachovávajú svoju individualitu a v suspenzii sa aj samostatne pôsobením gravitácie pohybujú. Najväčšie častice sedimentujú najrýchlejšie, preto sa prvé usadzujú na dne nádoby. Na ne sa navrstvujú častice s postupne menším polomerom, preto sa objem (výšky) sedimentu postupne zväčšuje. Najmenšie častice ($r < 1 - 2$ mm) pôsobením Brownovho pohybu nmesedimentujú vôbec al. len veľmi pomaly, preto tekutina nad sedimentom (supernatant) zostáva veľmi dlhko al. trvalo zakalená.

Keďže častice sú v sedimente blízko seba, môžu vznikať medzi nimi väzby, kt. zhoršujú až znemožňujú opätovnú roztrepateľnosť sedimentu. Suspenzie s takýmito vlastnosťami sa nazývajú neflokulované suspenzie. Reologické vlastnosti neflokulovaných zriedených suspenzií sa nevelmi odlišujú od reologických vlastností dispergujúceho prostredia. Ak je toto prostredie Newtonovou kvapalinou, je takou aj suspenzia, ak je ne-Newtonovou kvapalinou, je ne-Newtonovou kvapalinou aj suspenzia. Reologické vlastnosti koncentrovaných suspenzií môžu do istej miery ovplyvniť solvatačné obaly. Čím sú hrubšie, tým suspenzia pomalšie tečie.

Neflokulované suspenzie vznikajú z tuhých látok dobre zmáčaných dispergujúcim prostredím, t. j. vtedy, keď sú adhézne sily väčšie ako kohézne.

Častice tuhej látky, kt. povrch sa neúplne zmáča dispergujúcim prostredím vysycujú silové pole svojho povrchu aj priťahovaním vlastných molekúl, v dôsledku toho sa častice zoskupujú do zhlukov, v kt. zostáva uzavretá aj kvapalina a vzduch. Takéto zoskupenia sa volajú flokuly (vločky, klky) na rozdiel od agregátov, kt. vznikajú zhlukovaním častíc suchého prášku. Aj flokuly sa zoskupujú, a to až tak, že dispergovaná fáza utvorí súvislú sieťovú štruktúru, kt. prestupuje celú sústavu. Flokuly sú v nej pospájané slabými Van der Waalsovými silami. Komplex javov prebiehajúcich pri príprave suspenzie z tuhej látky, kt. povrch sa neúplne zmáča dispergujúcim prostredím, sa nazýva flokulácia, utvorená suspenzia je flokulovaná suspenzia. Vo flokulovaných suspenziách je spojitá i vnútorná fáza, nezodpovedajú teda fyzikálno-chemickej definícii suspenzií. Koloidná chémia ich hodnotí ako nestabilné suspenzie. Vo flokulovaných suspenziách sedimentuje celá dispergovaná fáza súčasne, preto sa objem sedimentu postupne znižuje a supernatant je ihneď číry. Sediment je šahko roztrepateľný. Reologicky sú podobné ako sústavy s gélovou štruktúrou ne-Newtonovými kvapalinami, často aj s časovo závislým tokom.

Častice tuhej látky nezmáčané dispergujúcim prostredím utvárajú flokuly s vysokým obsahom vzduchu. To zapríčiňuje, že ich hustota je v porovnaní s hustotou čistej tuhej látky menšia, dokonca často menšia ako hustota dispergujúceho prostredia, preto takéto flokuly v ňom vystupujú k povrchu – flotujú. Flotuje celý objem tuhej fázy al. iba malá jeho časť, kým zvyšok sedimentuje. Flotované suspenzie nie sú vhodné na farmaceutické použitie.

Tuhá látka v suspenzii neflokuluje al. až neflotuje, keď medzi časticami pôsobia dostatočne veľké odpudivé sily. Antiflokulačne pôsobia pomocné látky, kt. zosilňujú slabú solvatačnú vrstvu al. ju nahrádzajú (\rightarrow *tenzidy*) al. elektrolyty (\rightarrow *peptizátory*), kt. adsorpciou získavajú častice elektr. náboj.

zmarenie – *psychol.* slov. výraz pre nenasýtenie potreby, keď je prekážka pre svoju veľkosť, silu al. trvanie neprekonateľná a prináša pocit sklamaní; \rightarrow *frustrácia*.

zmäkčovadlo – málo prchavá kvapalná al. tuhá org. látka upravujúca vlastnosti makromolekulových látok. Zlepšuje spracovateľnosť, zväčšuje ohybnosť, mrazuvzdornosť ap., v med. známe ako zvláčňovadlo (\rightarrow *emolienčia*).

zmätenosť – konfúznosť, obnubilované vedomie s porušeným vnímaním, myslením, labilitou emócií a porušeným kontaktom s realitou. Ide o generalizovaný psychotický sy., najčastejšie na začiatku akút. al. subakút. a charakterizovaný prudkou a úplnou disolúciou vedomia, s intelektovým otupením, spomaleným vnímaním a poruchou orientácie a identifikácie. Niekedy sa hovorí o

jednoduché z., o z. so schizofrénymi (napr. katatónickými), mánickými al. depre-sívnymi črtami. Vnímanie, zapamätávanie a vybavovanie je len neúplné, fragmentárne, nesú-vislé. Dezorientácia v čase, priestore, emočná indierencia al. diskordancia, spomalenie odpovedí, ich neúplnosť; pohľad býva prekvapený, prázdny. V správaní je typický stupor až naopak agitovanosť. Po odznení (pozvoľné prebudenie) je tzv. lakunárna amnézia: pacient nevie, čo sa s ním deje. Vyskytuje sa pri infekciách, horúčkových stavoch, pri epilepsii, mánii, melanchólii, delíriu, psychózach.

zmes – sústava tvorená aspoň dvoma zložkami. Môže byť: **1. homogénna** (rovnorodá – zmesná fáza, rozt., plynné z., kt. vlastnosti sú v celej sústave rovnaké, al. sa plynule menia); **2. heterogénna** (rôznorodá – suspenzia, koloidné sústavy, na rozhraní fáz sa ich vlastnosti menia skokom). Prírodné látky sú väčšinou zložité z. Podľa skupenstva sa rozlišujú z. plynné (vzduch), kvapalné (morská voda) a tuhé (vápenec). Z. charakterizuje zloženie, štruktúra a vlastnosti. Pre z. je na rozdiel od čistej látky charakteristické premenné zloženie, neusporiadaná štruktúra a z toho vyplývajúce nestále vlastnosti; jej jednotlivé zložky možno oddeliť fyz. metódami. Zložkami z. sú chem. látky (prvky a chem. zlúč.), kt. majú naopak stále zloženie, usporiadanú štruktúru a z toho vyplývajúce stále vlastnosti. Hrubé disperzie (horniny ap.) sú heterogénne z., kým jemné disperzie (chem. látky dispergované na úrovni atómov, molekúl al. iónov, napr. vo vzduchu, minerálnej vode, jednotlivé častice) sú homogénne z., koloidná disperzia (chem. látky rozptýlené na úrovni zhlukov atómov al. molekúl, približne tisíce častíc, čiastočiek látok).

Racemická zmes – racemát, inaktívna z. opticky aktívnej látky zložená z rovnakých dielov pravo- a ľavotočivej formy, napr. kys. hroznová pozostávajúca z pravo- a ľavotočivej kys. vínnej.

zmätenosť – *psychol.* konfúznosť, obnubilované vedomie s porušeným vnímaním, myslením, labilitou emócií a porušeným kontaktom s realitou; vyskytuje sa pri horúčkach, v delíriu, pri psychózach.

zmija – vretenica obyčajná.

zmydelnenie – hydrolýza org. zlúč. (esterov, neutrálnych tukov, nitrilov) pomocou alkálií, pri kt. vznikajú pôvodné zložky.

Zmydelnenie esterov – hydrolýza esterov pomocou kys. al. zásad, pri kt. vznikajú pôvodné zložky; op. esterifikácie.

Zmydelnenie nitrilov – hydrolýza nitrilov varom s minerálnou kys. al. lúhom; napr. acetonitrilu za vzniku acetamidu a mys. octovej.

Zmydelnenie tukov – hydrolýza neutrálneho tuku pomocou alkálií, pri kt. vznikajú jeho zložky – glycerol a mydlá. Pri z. prírodných tukov zostáva nezmydeliteľný podiel. Pretože mydlá už nie sú rozp. v éteri, trepaním zmydelnenej z. v éteri možno izolovať nezmydeliteľnú frakciu, kt. obsahuje steroidné hormóny, vitamíny, niekt. rastlinné pigmenty ap. Tzv. číslo z. udáva počet mg KOH potrebných na z. 1 g tuku. Toto číslo má vzťah k priemernej Mr neutrálnych tukov obsiahnutých v tukoch al. olejoch. Vysoké č. z. ukazuje, že v tuku sú glyceridy s nízkomolekulovými karboxylovými kys.

zmyslové ilúzie – zmyslové klamy, ilúzie v zmysle omylov, chýb vnímania. Môže ísť o klamy akejkoľvek zmyslovej modality, najlepšie sú však opísané zrkové a sluchové klamy, ako najdiferencovanejších zmyslov. Sklon k zrkovým kladom je vyšší v detstve a starobe ako v adolescencii a strednom veku. Z. i. sa prejavujú sa najčastejšie v priestorových pomeroch, kt. sa nesprávne hodnotia (geometricko-optické klamy). Z. i. akoby pramenili z nedokonalého rozlúštenia informácie prinášanej do mozgu.

Z. i. sa delia aj na: **1.** čisté optické ilúzie, keď sa svetlo z predmetu do oka sa ohýba odrazom (zrkadla) al. refrakciou (efekt zahnutia palice vo vode, fata morgana); **2.** senzorické ilúzie, kde nervové zakončenia prenášajú klamné informácie do mozgu (napr. pri prolongovanej al. nadmernej

stimulácii); Wundt zistil, že po intenzívnej stimulácii sietnice svetlom sa zjavia poobrazce (after-images), t. j. najprv pozit. „obrázok“ meniaci sa čoskoro na negat., kt. pretrváva niekoľko min. Tento jav podmieňuje adaptácia sietnice, takže mozog dostáva zo sietnice v podstate tie isté isté signály ako z normálneho predmetu, avšak pretrvávajúce po fyz. stimulácii sietnice. Tlak na oko vysiela do mozgu signály, kt. sa vnímajú ako svetlo, elekt. prúd okom budí vnem svetla, ušom zvuku. Percepčné ilúzie sú teda misinterpretáciou sensorických informácií v mozgu. Poznali ich už starí Gréci, ich štúdiom sa však začali zaoberať až v 19. stor. Aristoteles poznal napr. ilúzie vodopádu, ilúzie rotujúcej špirály; keď sa otočí obrázok špirály proti smeru hodinových ručičiek 10 – 20 s, vzniká pri upretí zraku do stredu špirály dojem zdanlivého zužovania a po zastavení pohybu rozširovanie). Prvý vedecký opis je v liste švajč. prírodovedca L. A. Neckera sirovi D. Brewsterovi (1832).

Ebbinghaus rozoznáva tieto druhy z. i.: **1.** odhad veľkosti uhlov (napr. Herringova hviezda, Zöllnerov vzorec); **2.** odhad rozdelených a nerozdelených priamok (Müllerove-Lyerove úsečky); **3.** klamy kontrastu (protiklady dvoch tvarov); **4.** klamy vodorovných a kolmých tvarov; **5.** perspektívne klamy; **6.** klamy polohových zámen.

Prehľad zmyslových klamov

Asimilačné optické klamy – vyvolané predmetmi (sugescia, postoj al. minulý zážitok).

Asociačné optické klamy – typ kontrastných zrakových klamov, kde sa prehodnocuje al. podhodnocuje dĺžka častí al. plôch obrazca.

Autokinetické optické klamy – syn. zraková autokinéza, autokinetický efekt, autokinetický jav, Charpentierove zrakové ilúzie; zdanlivý pohyb malého, jednotlivého, nehybného predmetu na tmavom pozadí pri jeho stálej fixácii.

Baldwinov zrakový klam – bod umiestnený v strede malej kružnice a veľkej kružnice sa zdá byť bližšie veľkému kruhu.

Blumenfeldov zrakový klam – geometricko-optický klam; keď majú pokusné osoby utvoriť pomocou lampičiek dva súbežné rady v zatemnenej miestnosti, usporiadajú lampy inak, ako keď majú za úlohu klásť lampy v pároch v tej istej vzdialenosti.

Bourdonov zrakový klam – geometricko-optický klam, kt. vzniká, keď sa pozeráme na dve plochy klinovo spojené na ich vrcholoch a ich horné okraje tvoria spojitú priamku, kt. sa potom javí ako zakrivená.

Brentanov zrakový klam – Delboeufova ilúzia: geometricko-optický klam; keď pri susediacich obrazcoch je v jednom kružnica a druhá rovnako veľká je umiestená vo väčšom sústrednom kruhu, kružnice v druhom obrazci sa bude javiť ako väčšia ako kružnica v prvom obrazci, aj keď ide o rovnakú veľkosť.

„**Cameo-intaglio**“ – zrakový klam; zvrät normálnej hĺbky scény al. objektu vplyvom tieňov, kt. sú dané nezvyklým a nepozorovaným smerom osvetlenia.

Delboeufova ilúzia – Brentanov zrakový klam.

Demoorov klam – chybný odhad hmotnosti, najmä pri mentálnej retardácii; za normálnych okolností sa preceňujú väčšie hmotnosti, tu sa podhodnocujú menšie hmotnosti. Vzniká krivé skreslenie pomerov hmotnosť–veľkosť a naopak.

Ebbinghausov zrakový klam – zdanlivé zväčšenie lineárnej dimenzie dvoch plôch, z kt. jedna je plná (zdá sa väčšia) a druhá prázdna.

Ehrensteinov zrakový klam – štvorec obsahujúci vyžarujúce priamky sa zdá pretiahnutý do lichobežníka.

Exnerov klam – kresba špirály na otáčajúcom sa disku vyvolá dojem sťahovania al. rozťahovania špirály podľa smeru otáčania; po zastavení rotácie sa zdá, že pohyb prebieha stále.

Falošný horizont – zrakový klam falošného horizontu: zlá orientácia letca, keď zošikmenie lietadla pokladá za horizontálne al. keď hviezdy pokladá za svetlá prístávajúcej plochy.

Geometrické zrakové klamy – závisia skôr od usporiadania čiar, uhlov a priestorov ako od farby, svetla, odtieňov.

Helmholtzove štvorce – zrakový klam; vyplnený priestor štvorca sa zdá väčší ako prázdny.

Herringove klamy – geometricko-optické klamy: dve rovnobežky sa javia ako vypuklé, keď sa pretnú čiarami vychádzajúcimi radiálne zo stredu medzi rovnobežkami.

Höflerov klam – Höflerova ilúzia, variant Herringových zrakových klamov: priamky protínajúce čiary vyžarujúce z jedného bodu sa zdajú akurvené.

Hüflerov zrakový klam – geometricko-optický klam: dva zakrivené pásy al. čiary rovnakej dĺžky a rádia, položené jedna na druhú sa javia tak, že pás (čiara) bližšia stredom zakrivenia sa zdá dlhšia.

Horizontálne-vertikálny zrakový klam – geometricko-optický klam, kt. vzniká tak, že horizontálna čiara sa blíži al. dotýka vertikálnej čiary. Keď je dolný koniec vertikálnej čiary bližšie stredu horizontálnej čiary a keď sú obidve čiary rovnako dlhé, javí sa vertikálna ako dlhšia. Keď sa otáča obrazcom, javí sa tá istá čiara stále dlhšia.

Charpentierov zákon – výsledok intenzity svetla predmetu a stimulu al. obrazovej plochy/veľkosť sietnice podľa zorného uhla je konštantný pre veľkosť prahovej hodnoty svetelnej citlivosti/zrakový prahový podnet.

Charpentierova ilúzia – zrakový klam; zdanlivý pohyb bodového svetla v zatemnenej miestnosti (autokinetický efekt).

Charpentierové pásiky – séria striedajúcich sa pásikov bielej a čiernej farby vnímané ako následný obraz bieleho úseku otáčajúceho sa na čiernom pozadí.

Charpentierov-Koseleffov klam – klam hmotnosť/tiaž; dva predmety rovnako ťažké, ale rozdielne veľké, keď menší sa pokladá za ťažší. Podobná chyba je pri predmetoch rovnakého objemu, ale rôznej hmotnosti. Ťažké predmety sa zdajú ľahšie (Koseleff, 1936).

Jastrowov zrakový klam – geometricko-optický klam: keď sa dva zakrivené pásy o rovnakej dĺžke a rádiu zakrivenia položia vzájomne nad seba, pás bližší stredom zakrivenia sa javí ako dlhší.

Kippfiguren – reverzibilné figúry – jedna a tá istá podnetová konfigurácia vyvoláva dve úplne odlišné percepcie. Pri kratšom al. dlhšom pohľade sa zjaví – chtiac-nechtiac – jedna dosiaľ nezbadaná konfigurácia a len ťažko si uvedomujeme pôvodný zrakový vnem. Tieto reverzibilné obrázky tvoria podstatnú časť dôkazov gestaltpsychologie a celostnej psychológie. Reverzibilné figúry: Schröderove schody, Neckerova kocka, kačica al. králik podľa Jastrowa, pohár s okrajovými profilmi podľa Rubina, 6 al. 7 vzorcov kociek, „nevesta al. svokra“ podľa W. E. Hilla, Machova kniha atď.

Kontrastný zrakový klam – je daný účinkami vzťahu rôznych zložiek geometrickej figúry al. útvaru; por. asimilačný zrakový klam.

Kundtov zrakový klam – geometricko-optický klam; keď sa snažíme rozdeliť horizontálnu priamku pri jednom zavretom oku, rozdeľovací bod posúvame príliš ďaleko k nazálnej strane.

Lineárny zrakový klam – zdanlivý pohyb nehybných vertikálnych pásov priliehajúcich k otáčajúcejmu sa bubnu, kt. vyvoláva horizontálny optokinetický nystagmus.

Machov zrakový klam – geometricko-optický klam; obrazec podobajúci sa čiastočne otvorenej knihe sa pri trvalej fixácii javí najprv ako otvorený systém k pozorovateľovi a potom od pozorovateľa al. naopak.

Mellinhoffov zrakový klam – bodkovaná čiara, kt. v podstate tvorí pokračovanie priamky, vyvolá dojem zvýšenej úrovne.

Mesačný zrakový klam – veľkosť Mesiaca sa zdá väčšia ako keď sa naň dívame v čase, keď je blízko horizontu, a menšia, keď je vysoko na oblohe.

Müllerova-Lyerova ilúzia – dve horizontálne priamky rovnako dlhé sú opatrené na koncoch šípkami smerujúcimi von al. dovnútra; priamka so šípkami smerujúcimi dovnútra sa javí dlhšia.

Neckerove kocky – pri každom pohybe sa zdá zadná plocha väčšia ako predná (Necker, 1832).

Obrátený optokinetický zrakový klam – zdanlivý pohyb nehybných pásov v opačnom smere ako bol. smer, v kt. sa predtým pásy pohybovali.

Okulogravitačný zrakový klam – zdanlivé pohyby al. presuny objektov v priestore pri znížení gravitácie, v stave beztláče al. pri veľkej rýchlosti.

Okulogýrický zrakový klam – syn. okulogýrický zrakový klam; zdanlivé pohyby videných predmetov vplyvom rotačného zrýchlenia hlavy pozorovateľa jedným smerom. Začiatočný pozorovaný pohyb je opačný smeru otáčania a potom sa mení na pohyb toho istého smeru.

Oppelove zrakové ilúzie – obdoba Müllerovej-Lyerovej ilúzie.

Poggendorfova ilúzia – horizontálno-vertikálne ilúzie, obrazce, kde priamka križujúca obdĺžnik sa zdá posunutá.

Ponzoov obrazec – horná rovnobežka sa zdá dlhšia ako dolná, keď sú dve rovnobežky uložené medzi dvoma zbiehajúcimi sa čiarami (Thiéry, 1896; Tausch, 1896).

Reverzibilné zrakové ilúzie – angl. double interpretation visual illusion, nem. Kippfiguren; →reverzibilné figúry.

Schröderove schody – geometricko-optický klam pri pohľade na obrazec tvorený rovnobežnými schodovitými čiarami nakreslenými od horného rohu paralelogramu do dolného protilahlého rohu. Pri pohľade vzniká pojem, že raz vidíme schodisko zdola nahor a v ďalšej chvíli schodisko zhora nadol.

Stroboskopický klam – zdanlivá zmena rýchlosti pohybu otáčajúceho sa, segmentovaného obrazca, keď zdanlivú zmenu vyvolávajú rýchle, intermitentné expozície. Príkladom je aj pohľad na otáčajúci sa ventilátor osvetlený fluoreskujúcim svetlom al. pohyb bahorom kolesa vo filme. Úseky častí sa javia ako pomalý pohyb, zastavenie al. pohyb opačným smerom.

Šachovnicový zrakový klam – vertikálne a horizontálne rady štvorcov rovnakej šírky a pri pohľade na figúru uprostred šachovnice sa javí ako ležiace v priamke, aj keď v skutočnosti sú rady v hyperbole. Keď sa pozeráme na figúru na periférii v tej istej vzdialenosti, javí sa ako plytká priehĺbenina.

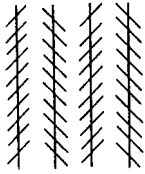
Thiéryho zrakový klam – geometricko-optický klam: náčrt perspektívnej kresby sa najprv javí ako celá pravouhlá škatuľa, ku kt. je napojená základňa a strana inej podobnej škatule. Po fixácii pohľadu sa obrazec mení, a to tak, že sa vidia dve celé pravouhlé škatule al. základňa a strana sa stanú celou krabicou a celá krabica sa stane základňou a stranou.

Tschermakov-Seyseneggov klam – geometricko-optický klam, kt. sa zjaví pri pokuse rozdeliť vertikálnu čiaru a keď je podhodnotené dolné pole, pretože stredový bod sa položil príliš hore.

Vodopádový zrakový klam – zdanlivý pohyb ako prechodný, následný efekt pozorovania neustále sa pohybujúceho vzorca (napr. vodopád, nekonečný pás ap.). Keď sa potom bezprostredne pozrieme na nehybný objekt, zdá sa nám, že sa pohybuje pomaly v opačnom smere.

Wundtov zrakový klam – geometricko-optický k.; dve rovnobežné čiary sa zdajú ohnuté, keď sú prekrížené čiarami, kt. smerujú k sebe. Variant Herringovej ilúzie.

Zöllnerov zrakový klam – [Zöllner, Johann Karl Friedrich, 1834 – 1882, nem. lekár] geometricko-optický klam; séria rovnobežiek prekrížených diagonálami sa zdá zbíhať smerom k sebe al. rozbiehať od seba, ale ich uhol je opačný od diagonál ďalšej čiary (paralely); por. Ehrensteinov zrakový klam.



Zöllnerove čiary