

ROZVOJ LÉČENÍ ZLOMENIN V POSLEDNÍCH STO LETECH

Doc. MUDr. Josef KROUPA, DrSc.
Emeritní ředitel Výzkumného ústavu traumatologického v Brně

II. část

Moderní doba však přinesla změnu nejen co do nárůstu počtu zlomenin, nýbrž také co do typů zlomenin, do současného výskytu několika zlomenin u jednoho poraněného (polyfraktury) či výskytu zlomenin sdružených s poraněními jiných částí a systémů těla (polytraumata). Souviselo to s růstem intenzity zevních sil podílejících se změnou používané techniky v těžkém průmyslu, s rostoucí rychlostí při střetu motorových vozidel a s růstem počtu pádů z výšky v průmyslu a ve stavebnictví. Zatímco do 40. let převládaly monoosánní zlomeniny bez nápadnějšího poškození měkkých tkání, v 50. a v 60. letech se již hromadily zlomeniny víceúlomkové, tříštivé, etážové a mnohočetné (polyfraktury). Nedosti na tom, v 70. letech a postupně v dalších letech postupně narůstal výskyt sdružených poranění (polytraumat), u nichž vystupovala do popředí jednak potřeba organizačních změn v kvalitě dostupnosti poskytování neodkladné lékařské péče na místě úrazu (rozvoj záchranné služby), jednak potřeba rozšíření a zintenzivnění moderních metod v souboru neodkladných opatření v reanimaci a resuscitaci v nemocnicích k odvrácení nezvratných škod z náhlých poruch ventilace, velkých krevních ztrát, rozsáhlých tkáňových a orgánových poškození a z rozvratu stabilizace životních funkcí v důsledku následků těžkých úrazů. U těžkých a velmi těžkých poranění nastoupila potřeba objektivně posuzovat otázku priorit urgentních operačních výkonů měřená rozhodováním o potřebách záchrany ohroženého života. Netřeba ani zdůrazňovat, že u polytraumatizovaných nejednou chirurg musí ustoupit od realizace některých jinak urgentních indikací k operační stabilizaci zlomenin. Ošetřování barytraumat a polytraumat je dnes spojeno jednak s multidisciplinární péčí odborníků a v návaznosti na rozvoji lékařských disciplín, jednak s využitím pokroků v komplexní rychlé diagnostice a lokalizaci úrazem způsobených škod a s využitím moderních poznatků a technik nových operačních oborů, anesteziologie a celého doprovodného komplementu (laboratoře, sonografie, rozvinutá klinická radiologie, vč. počítačové tomografie). Traumatologie dnes zdůrazňuje význam časného ošetření zlomenin u polytraumatizovaných. Problematika zlomenin se nesmí stát ani v multidisciplinární péči popelkou (Allgöwer).

V současné době se změnila věková struktura raněných ve prospěch raněných s velkým podílem starých lidí. Nadto přibýlo a přibývá mezi raněnými lidmi s chronickým onemocněním srdce a cév, ledvin a s civiliz-

začními nemocemi (diabetes, otylost, hypertenzní nemoc aj.). Navíc se dnes změnil i moderní člověk sám: je náročnější v očekávání příznivých výsledků léčby, nesnáší nepohodlné a (anebo) bolestivé léčebné metody v diagnostice a v léčbě, je daleko více poučen i v oblasti možností moderního léčení a není připraven a ani pasivně ochoten platit špatné léčebné výsledky a nejednou i odborná pochybení v léčení podstatným snížením své tělesné zdatnosti a poklesem životní úrovně své a své rodiny. Nedostatků v poskytování odborné péče jsou nejednou konfrontovány se současným standardem úrovně vědeckého lékařského poznání při projednávání stížností ve znaleckých komisích a před soudy.

Moderní traumatolog vykonává také z uvedených důvodů své povolání a poslání daleko obtížněji než jeho předchůdci z 30. nebo i z 50. let. Nároky na vykonávání služby úrazového chirurga vzrostly a stále rostou. Proto je nezbytné, aby se soustavně vzdělával a studoval nové poznatky v diagnostice a v léčbě, přičemž potřeba seznamování s rozvojem léčebných postupů, s novými poznatky z patogeneze, s novou technikou, přístroji, implantačními materiály, speciálním zdravotnickým materiálem atd. má neustále vzestupnou tendenci. Traumatolog 80. a 90. let je neustále konfrontován s nepřetržitě se vyvíjejícími poznatky publikovanými až do nepřehlednosti v odborných časopisech, sbornících a monografiích a přednášených na neustále rostoucím počtu odborných sjezdů, sympozií a pracovních schůzí jednotlivých chirurgických disciplín a poddisciplín.

Právě v chirurgii barytraumat a polytraumat se stále naplňuje tvrzení A. C. Celsa: (25-50 př. n. l.) "inter omnes partes medicinae chirurgiae effectus evidentissimus". Nezměněn stále platí kategorický imperativ "primum nil nocere", který traumatologa zavazuje k vysoké odborné a morální odpovědnosti.

V posledních 20 letech zaznamenaly samostatné specializační obory (neurochirurgie, hrudní a cévní chirurgie, kardiouchirurgie, plastická a transplantační chirurgie, chirurgie ruky, urologie, ortopedická chirurgie) velké pokroky jak v patofyziologických základech svých oborů, tak i v diagnosticko-terapeutických postupech. Pokroky v uvedených oborech pozitivně a podstatně ovlivnily současné možnosti ošetřování raněných s barytraumaty a s polytraumaty: diferencované formy anestezie, pokroky v léčení dechové nedostatečnosti a traumatického a septického šoku spojené s přístrojovou ventilací, s racionálním využíváním nových poznatků široké škály náhrad krevních ztrát transfúzí a infúzí léčbou, parenterální výživou, vybranými farmaky a antibiotiky, monitorování vitálních funkcí a patofyziolo-

gických změn, pokroky v předcházení celkovým porázovým odezvám a syndromům (ARDS, syndrom T.E. a P.D.K.), oslabení až selhání systémů (poruchy vnitřního prostředí, zeslabení imunity) a orgánů (jedno až multifaktoriální selhání). Vliv na léčebné výsledky těžce raněných mají také nové poznatky z mnoha podoborů interní medicíny, farmakologie, mikrobiologie, imunologie a všeobecné hygieny. V neposlední řadě zde uvádím přínos ortopedie, mimo jiné v poznání biomechanických principů při ošetřování poranění kostí a kloubů a speciálně v operační taktice a technice při léčení poranění pohybového systému. Moderní specializace využívají dnes ve stoupající míře poznatky výpočetní techniky.

V praxi léčení těžkých poranění se musí spojit patofyziologické znalosti a znalosti léčebných metod se zkušenostmi a zručností chirurga a s vysokým stupněm jeho odborné i morální odpovědnosti při stanovení diagnózy a při postavení časové i obsahové indikace k léčebnému výkonu. Příprava, indikace i provedení operačních výkonů, zvláště u polytraumatizovaných, vyžaduje dnes týmovou a nezdíka také interdisciplinární spolupráci. Na intenzivních odděleních chirurgických univerzitních klinik a úrazových center jsou v současné době neustále zdokonalovány podmínky pro jednorázové globální ošetření všech anebo většiny poranění, která raněný utrpěl. Děje se tak jednak interdisciplinárním vyhodnocováním celkového stavu raněného také ve vztahu k porázovému i k operačnímu riziku, jednak nasazením dvou i více operačních skupin, které pracují jednou vedle sebe, jindy za sebou.

Za průkopníky operační léčby zlomenin považují Lambotta (Belgie), Laneho (Anglie), Schermana (USA) a Königa (Německo). A. Lambotte (1907-1913) zavedl do písemnictví název "osteosynthesis", rozpracoval zásady spojení úlomků drátem, kovovými dlahami a samořeznými šrouby. Šroub pokládal za základní jednotku pro osteosyntézu. Prováděl neúspěšné pokusy s různými kovy. Nejlépe se mu osvědčila ocel. Zkoušel také nitrodřeňovou fixaci pomocí čepů ze slonoviny a pomocí stříbrných i pozlacených tyček. Prokázal růst koroze po přiložení poniklovaných, postříbřených a pozlacených ocelových implantátů (elektrolytický účinek). Propracoval metodiku zevní skeletální fixace. Lane (1897) zkonstruoval kovovou dlahu, Sherman zavedl samořezné šrouby do kostí, Putti (1914) a Parham navrhli téměř současně kovové pásy k fixaci šikmých, spirálních a ohybových zlomenin ("Putti-Parhamův pásek"). Leriche a Policard (1928) pozorovali impregnaci kovu v okolí použitých železných drátů a popsali v této souvislosti jejich vliv na vznik nekrózy kostí. E. W. Hey-Groves (1916) použil pro nitrodřeňové hřebování málo pružné kovové tyče k fixaci zlomenin diafýzy femoru. Mechanické předpoklady osteosyntézy byly shora uvedenými autory zlepšeny proti prvním pokusům předantiseptické - aseptické éry (snížil se počet infekcí), vznikaly však komplikace následkem koroze a metalózy v okolí implantátů s následnou osteolýzou kosti se vznikem pseudoartrózy.

30. léta uplatňující dodržování aseptických zásad, narůstající poznatky z oblasti anestezie, vynález nerez oceli a postupné zavádění inertních slitin spolu s rozvojem RTG techniky postavily operační léčení zlomenin na pevný základ. Průkopníkem v tomto směru ve střední Evropě byl F. König. Neúspěchy osteosyntézy však přetrvávaly dále (prodloužené hojení, vznik paklobů). Tyto neúspěchy se vysvětlovaly tím, že pevně připojené dlahy zabraňují v procesu hojení zlomeniny pevnému nalehnutí úlomků v důsledku resorpce konců úlomků. Tuto resorpci (2-4 mm na konci úlomku) popsali nezávisle na sobě L. Böhler a Trueta.

Ve 40. a v 50. letech se rozšířila cerkláž vhodná pro spirální a dlouze šikmé zlomeniny dlouhých kostí. Vl. Novák v 30. letech prokázal výhody subperiostální cerkláže drátem z nerez. Goetze zavedl v 50. letech perkutánní cerkláž vhodnou pro spirální a ohybové zlomeniny s dlouhým lomem, která se dodnes praktikuje v lyžařských oblastech. Výhodou tohoto postupu je, že se minimálně poruší cévní zásobení. Praxe brněnské Úrazové nemocnice 30.-70. let za podmínky dodržení subperiostální techniky a správné indikace (dlouhé spirální a ohybové zlomeniny dlouhých kostí) nepotvrdila Charnleyovu kritiku: "cerkláž poskytuje nejméně stabilní fixaci úlomků ve srovnání s jinými způsoby osteosyntézy a nejvíce poškozuje cévní zásobení kostí" (Novák, Strmiska).

V době před zavedením metod stabilní osteosyntézy všechny osteosyntézy představovaly typ tzv. adaptační osteosyntézy. Všechny takto ošetřené zlomeniny potřebovaly ještě zevní fixaci (nejčastěji sádrovým obvazem). K adaptačnímu osteosyntézám se řadí vedle cerkláže také osteosyntéza Kirschnerovým drátem (k transfixaci úlomků, k nitrodřeňové fixaci, k tzv. minimální osteosyntéze dětských zlomenin), dále fixace zlomenin jednotlivými samořeznými šrouby atd.

Podle výzkumů AO nemá dnes samostatná cerkláž (s výjimkou přísně indikovaného Goetzeho postupu) oprávnění. V současné době se používá cerkláže a (anebo) jednotlivých šroubů jako doplňující dočasné fixace při nitrodřeňovém hřebování ve vybraných indikacích u tříštivých zlomenin (AO, Čech). Doporučuje se však kličky odstranit v době 8 až 16 týdnů po operaci. AO uplatňuje jako stabilní osteosyntézu v technice tahové cerkláže v kombinaci se dvěma paralelně zavedenými Kirschnerovými dráty, které pomáhají adaptovat úlomky a umožňují jejich přitažení do dobrého nalehnutí cerkláží (příčné zlomeniny česky, odlomení okovce, zevního a vnitřního kotníku, velkého chocholíku). Kirschnerovy dráty a jednotlivé šrouby se používají ve zúžených indikacích tzv. minimální osteosyntézy. A. Lambotte (1907) jako první fixoval zlomeninu na předloktí nitrodřeňově zavedeným Kirschnerovým drátem. Bstech (1947) doporučoval tuto metodu k fixaci nestabilních zlomenin předloketních kostí a v r. 1955 ji propagoval Zrubecký pro dočasnou fixaci nestabilních a otevřených zlomenin tibie. Svazek Kirschnerových drátů vyplňující dřeňovou dutinu (Biindelnagelung nach Hackethal, 1961) představuje vlastně kompromis

mezi nestabilním použitím svazku Kirschnerových drátů a stabilním nitrodrážňovým hřebováním. Od Hackethala vede cesta k nitrodrážňové fixaci Enderovými pružnými pruty (hřeby). Tato metoda je dnes používána ve vhodných indikacích bez předvrtávání drážňové dutiny jako možná alternativa ke Küntscherově stabilní osteosyntéze. Samostatná technika uplatňující stabilní fixaci pomocí několika šroubů spojených s technikou vyříznutí závitů v kosti je vhodná pro spirální a šikmé zlomeniny dlouhých kostí (délka lomu musí být 2krát a více delší než průměr kosti). U zlomenin zasahujících do spongiózní kosti se užívají spongiózní šrouby. Krátce šikmé zlomeniny a zlomeniny s motýlovým výlomkem, příp. některé víceúlomkové zlomeniny, jsou ve vhodných indikacích doménou dlahové techniky.

Do období 30. let patří důležitý úspěch v osteosyntézách zavedení třílamelového hřebu do léčení nestabilních a addukčních zlomenin krčku stehenní kosti (Smith-Petersen, 1926). L. Böhler jako první v Evropě převzal tuto metodu po návštěvě autora v Bostonu již v r. 1930. Pro metodu byly důležité dvě nezávisle na sobě (1932) publikované modifikace (Jerusalem, Sven Johannsson): provrtání centrálního kanálku v třílamelovém hřebu umožňující extraartikulární osteosyntézu krčku pomocí směrovacího drátu polo zavřeným nebo i otevřeným způsobem. Tito autoři zavedli také do praxe peroperační cílené RTG snímkování. Pro polo zavřený způsob hřebování jsou potřebné cíliče. L. Böhler ještě v 50. letech s úspěchem používal drátěnou síťku (W. Jeschke). První moderní cílicí aparát navrhl ve Vídni A. Felsenreich. E. Polák publikoval v r. 1941 své zkušenosti s touto extraartikulární metodou. Pauwels (1935) publikoval základní biomechanickou studii o zlomenině krčku stehenní kosti. Smith-Petersen a jeho následovníci dovršili tak řadu neúspěšných pokusů o osteosyntézu zlomeného krčku stehenní kosti (B. Langenbeck, 1858; F. König, Nicolaysen, 1897 aj.). Do doby zavedení Smith-Petersenovy metody se prakticky nedařilo zhojit addukční zlomeninu krčku stehenní kosti ošetřením konzervativními metodami: vysoký sádrový obvaz (spika) v extrémní abdukci a vnitřní rotaci (R. Wittmann, 1942); kratší i delší dobu trvající kostěný tah v abdukci na Braunově dlaze (L. Böhler, 1925-1930).

Extenční léčba addukční zlomeniny krčku byla nejméně vhodná - neumožňovala úlomky správně reponovat ani je udržet ve správném postavení. Proto se tyto zlomeniny touto metodou nemohly ani konsolidovat, ani zhojit. "Abduction treatment" (Witman) znamenalo pokrok: zavedlo repozici úlomků a snažilo se o bezpečné udržení úlomků ve správné poloze vysokým sádrovým obvazem. Nespornou Witmanovou zásluhou bylo, že s určitostí prokázal, že addukční zlomeniny se mohou zhojit a že zavedl způsob jejich repozice. Rozšíření této metody bránily dvě skutečnosti: metodu technicky zvládlo jen málo lékařů; metoda byla velice zatěžující (a tím nevhodná) pro staré pacienty.

Něco jiného jsou zaklíněné abdukční zlomeniny krčku stehenní kosti. Zde vystačíme s jednoduchými kon-

servativními metodami. Dnes se i tyto zlomeniny převážně ošetřují jednoduchou nitrodrážňovou fixací.

V době po 2. světové válce byly publikovány četné modifikace třílamelového šroubu, včetně jeho spojení s úhlovou dlahou, kombinace spongiózních šroubů, modifikace dlah a kompresních šroubů, speciální plochá dlahy AO, strmě zavedený Küntscherův-Maatzův hřeb atd. Cílem tohoto snažení bylo dosáhnout přesné repozice a spojení úlomků zlomeniny pod tlakem. Většinou se však nedařilo odstranit tendenci k rotační nestabilitě. Kvalitativním posunem bylo využití fenoménu valgizace při repozici v oblasti kolodíafyzárního úhlu (Pauwels). Skupina AO při subkapitálních zlomeninách provádí osteosyntézu 130° dlahou otevřeným způsobem, který umožňuje repozici pod kontrolou zraku, s cílem postavení úlomků překorigovat do lehké valgizity a antetorze, čímž se úlomky do sebe zaklíní. Podobný cíl sleduje také osteosyntéza pertrochanterických i mediocervikálních zlomenin svazkem elastických prutů podle Simon-Weidner-Endera. Další pokrok v cestě ke stabilizaci těchto zlomenin přináší 80. léta - konstrukce dynamického kyčelního šroubu firmy Synthes-Dynamic Hip Screw-DHS a Gama hřeb (Grosse). Závažné abdukční zlomeniny s porušením krevní výživy fragmentů (typ Pauwels III, Garden III, IV) jsou objektem indikací pro radikální postupy (náhrada části kyčelního kloubu femorokapitální protézou nebo náhrada celého kyčelního kloubu totální protézou).

Důležitým milníkem na cestě ke stabilní osteosyntéze se staly objevy Danisovy (1937, 1949), které obohatily praxi vnitřní osteosyntézy. Danis zavedl do techniky osteosyntézy nový typ šroubu s řidším a vyšším závitěm, pro nějž před jeho zavedením do kosti vyřezával závitníkem závit. Tento šroub umožňuje, že kostní tkáň v okolí takto zavedeného šroubu zůstává živá a nepodléhá na rozdíl od samořezných šroubů nekróze a následné resorpci. Zavedl do praxe princip "tažného" šroubu. Dále navrhl masivnější kovové "kompresní dlahy" umožňující spojovat úlomky zlomeniny pod tlakem axiální kompresí pomocí dalšího axiálního šroubu ("Coaptateur"). Vypracoval zásady pro polohu zaváděných šroubů vzhledem k dlouhé ose kosti a ve vztahu k ose lomu. Jako první na RTG popsal hojení zlomenin ošetřených pomocí komprese jako hojení "per primam intentionem" (soudure autogène) bez tvorby svalku. Jde o primárně angiogenní kortikální hojení bez tvorby periostálního a endostálního svalku. Pro dosažení primárního hojení jsou potřebné: stabilní osteosyntéza zajišťující mechanický klid pro srůst zlomeniny, jejíž úlomky na sebe intimně naléhají, a zachování cévní výživy (vitality) úlomků. Experimentální průkaz provedli v 60. letech Willenegger a Schenk. Danisův způsob osteosyntézy zlomenin dlouhých kostí zabezpečující nalehnutí úlomků na sebe nevyžaduje zpravidla žádnou (anebo velice krátkou) zevní fixaci, a vytváří tak předpoklady pro velmi časnou funkční léčbu. Danisova metoda se v 50. letech nerozšířila a vůbec nepronikla za hranice frankofonního světa.

Danisovy objevy přejala do svého programu švýcarská Pracovní společnost pro studium otázek osteosyntézy. V roce 1958 vystoupila ve Švýcarsku pracovní skupina 15 chirurgů a ortopédů a vytvořila "Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen", zkráceně AO, pod vedením ortopéda M. E. Müllera v úzké součinnosti s chirurgy a ortopédy (Allgöwer, Bandi, Schneider, Willenegger).

Pracovní cíle AO: prověřit dosavadní způsoby operačního léčení zlomenin a jeho indikace a vypracovat takový postup osteosyntézy, který by zaručil nerušené kostní hojení a takovou stabilitu kostního spojení, která by umožnila časnou mobilizaci postižené části těla bez nutnosti zevního zklidnění sádrovým obvazem. AO od svého založení měla k dispozici klinická pracoviště a od r. 1959 laboratoř - později výzkumný ústav pro experimentální chirurgii, který pod vedením Perrena vypracoval v roce 1967 základy biomechanického výzkumu v oblasti zlomenin a ostatních poruch pohybového aparátu. AO se postavila do čela širokého studia zaměřeného na oblast rozvoje komplexu otázek spojených s osteosyntézou - navázáním spolupráce mezi chirurgií a ortopedií, základním výzkumem a technickou skupinou.

Pracovní program AO lze shrnout do 7 bodů:

1. základní výzkum v biologické, biomechanické a metalurgické oblasti,
2. aplikovaný výzkum nejvhodnějších podmínek pro různé způsoby stabilní vnitřní i zevní osteosyntézy,
3. vývoj instrumentaria a implantátů a zabezpečení jejich sériové výroby,
4. soustavná krátkodobá i dlouhodobá kontrola průběhu léčení a jeho komplikací, rehabilitace a trvalých výsledků hojení zlomenin po stabilních osteosyntézách,
5. jednotná dokumentace založená na podrobné moderní klasifikaci zlomenin a průběžné zpracování výsledků pomocí výpočetní techniky,
6. zakládání národních skupin AO a jejich budoucí sjednocení v AO international,
7. pořádání výukových kursů pro chirurgy a pro operační sestry.

M. E. Müller přinesl základní vklad do práce AO již v r. 1958 (aktualizace základních pohledů na poznatky Belgičanů bratrů Lambottových a Danise, přístup do biomechanického světa Pauwelsova, zásady pro posuzování stabilní osteosyntézy). Jedním z prvních poznatků AO bylo, že do té doby používané nástroje pro kostní chirurgii nevyhovují, nevyužívají pokroků moderní techniky, a proto nutí při realizaci osteosyntézy improvizovat. Z těchto poznatků vzniklo ve spolupráci klinických pracovníků, zkušební technika (Mathys) a metalurgů (Steinmann a Straumann) vědecky a technicky dokonale podložené instrumentarium, následně vyráběné v sítích potřebných pro jednotlivé druhy prověřených stabilních osteosyntéz. Ve stejné spolupráci byly postupně vyvinuty (a jsou dále vyvíjeny) nové typy implantátů umožňující dokonalou realizaci všech druhů osteosyntéz, pro něž byly klinickou skupinou vypracovány indikace.

AO vyšla z principů stabilní osteosyntézy, hlavně z myšlenek a z praxe bratrů Lambottových, Danise a G. Küntschera, se záměrem dosáhnout v praxi u všech indikovaných osteosyntéz stability osteosyntézy již v první době po osteosyntéze (častěji ve stupni "Übungstabil", řidčeji ve stupni "Bewegungstabil").

Ze základních poznatků ve skupině AO uvádím: histologický průkaz primárního hojení kosti v průběhu stabilní osteosyntézy (Allgöwer, Schenk); objektivní experimentální průkaz interfragmentární komprese při použití kompresní dlahy s následnou profylaxí kostní resorpce na koncích úlomků zlomeniny a interfragmentární instability (Perren).

AO vypracovala indikace, taktiku a techniku pro léčení indikovaných zlomenin stabilní osteosyntézou následujícími postupy vnitřní a zevní osteosyntézy:

1. Osteosyntéza zlomenin cerkláží ("tahová cerkláž");
2. Osteosyntéza sešroubováním (včetně techniky "tahových" kortikálních a spongiózních šroubů ("Zugschraube"). Technika sešroubování šikmé zlomeniny se vyznačuje zásadou: směr šroubu vedeme vždy kolmo na linii lomu (pohled z příčného průřezu). Prakticky usilujeme o zavádění šroubů v polovičním úhlu mezi kolmicemi vedenými na osu kosti a na linii lomu;
3. Osteosyntéza dlahou:
 - a) Kompresní dlahy - původně aplikovaná za pomoci kompresoru, později ve formě DCP (dynamická kompresní dlahy) - Allgöwer, Perren. V současné době se prosazuje LC-DCP (limited contact-dynamic compression plate), která podstatně omezuje naléhání dlahy na periost, příp. na kortikalis. Původní kompresní dlahy, včetně DCP, způsobují svým plošným tlakem na kortikalis nekrotická ložiska v naléhajících okresech kostní tkáně;
 - b) Neutralizační dlahy (bez přídavné komprese);
 - c) Podpěrná dlahy (pro stabilizaci izolovaných zlomenin kondylů tibie a pro ošetření zlomenin distální části tibie);
 - d) Přemostňující dlahy (pro stabilizaci zlomenin s kostním defektem, pro ošetření defektních paklobů a pro stabilizaci tříštivých zlomenin s defekty) ve spojení se spongioplastikou, ať již v jedné době, anebo odloženě;
4. Nitrodřeňová fixace hřebem. Zde byla přijata celá Küntscherova koncepce převážně zavřeného hřebování (pouze se změnou horního zakončení hřebu - Schneider), prakticky spojená s předvrtáváním dřeňové dutiny i u čerstvých zlomenin, následně i koncepce statického-dynamického zajištěného hřebování (Klemm a Schellmann, 1972; Grosse a Kempf, 1974 až 1980) prakticky bez předvrtávání, vč. aprobace vývoje odrážejícího se v poznatcích G. Küntscher-Kreis. Přijetí zajištěného hřebování skupinou AO znamená současně jednak ústup od podmínek zajišťujících primární hojení zlomenin, jednak i přiznání výhod zajištěného hřebování před dlahovou technikou;

5) Zevní osteosyntéza (aparát pro zevní fixaci zlomenin předložil v AO prof. Wagner vycházející z praxe stávajících zevních fixátorů R. Judeta a Hoffmanna). Užití zevní osteosyntézy se rozšířilo v AO až v posledních 15-20 letech. Zásluha o rozšíření zevní fixace patří po zásluze Illizarově a Kalnberzově koncepci kompresně-distrakčních aparátů (vhodných jak pro stabilní osteosyntézu otevřených, střelných a také tříštivých zavřených zlomenin, tak i pro prodlužování kostí). Celá problematika byla v r. 1985 zpracována pod patronací AO ve dvou monografiích (Hierholzer a spol.; Weber a Magerl). Ve druhé monografii je zpracována také problematika zevní fixace pro zlomeniny obratlů (jak pomocí zevního, tak i vnitřního fixátoru). Nejnověji byl zaveden do praxe nový klešťový zevní fixátor (pinless external fixator) (Frigg a spol. 1971; Claudi a Oedekoven, 1991). Autoři vidí v této úpravě účinný prostředek k profylaxi ostitid po infekci zavlečené cestou fixačních šroubů do dřevěné dutiny (pintract infection).

Nitrodřeňové hřebování

Na 64. sjezdu Německé chirurgické společnosti v Berlíně v roce 1940 přednesl G. Küntscher (1900 až 1972) své první zkušenosti s nitrodřeňovým elastickým hřebem použitým k vnitřní fixaci zlomenin diáfýz femoru a tibie. První zdařilou operaci provedl na chirurgické klinice v Kielu dne 18. 11. 1939 u zlomeniny diáfýzy femoru. Předtím si ověřil tuto metodu v pokusech na psech. V této souvislosti je zajímavé, že nitrodřeňové hřebování našlo později své uplatnění také ve veterinární praxi. Nové proti starším pokusům o nitrodřeňovou fixaci bylo, že Küntscher zlomeninu reponoval převážně zavřeně, neotevíral místo zlomeniny a zaváděl elastický hřeb zavřeně (u femoru přes velký chocholík). Profil hřebu (nejdříve o průřezu V a následně o průřezu ve tvaru jetelového lístku) umožňuje jeho elastické zaklínění do pevné rourovité kosti. Princip nitrodřeňového hřebování využívá také axiálního tlaku okolních svalů a následného zatížení chůzí, kdy po časově ohraničeném neklidu dojde k pevnému zaklínění úlomků. Küntscher postupně vypracoval indikace k nitrodřeňovému hřebování prakticky pro všechny zlomeniny diáfýz dlouhých rourovitých kostí (u zavřených, otevřených i střelných). Na zmíněném sjezdu byla tato metoda přijata s rozpaky. Sám zastávce osteosyntéz - F. König - se postavil proti. Metoda se však uplatnila, od 50. let jde vítězně světem. O rozšíření metody se v letech 1940-1943 zasloužil jeho nejbližší spolupracovník Maatz, který dostal dlouhodobou dovolenou pro školení chirurgů ve válečných lazaretech, zatímco Küntscher byl povolán na frontu. Společně s Maatzem připravil monografii "Technik der Marknagelung". Rozsáhlý obrazový materiál však v roce 1943 v nakladatelství v Lipsku ještě před vytištěním shořel při ničivém spojeneckém náletu. "Die Marknagelung nach Küntscher" vyšel v roce 1944 jako 3. díl Böhlerova proslulého díla "Technik der Knochenbruchbehandlung".

První kniha z pera Küntschera vyšla až v roce 1950 a teprve v roce 1962 vyšla bohatě dokumentovaná "Praxis der Marknagelung".

V této monografii jsou již obsaženy všechny vývojové etapy, o které bylo nitrodřeňové hřebování obohaceno: zdokonalený repoziční stůl; předvrtávání dřevěné dutiny také u čerstvých zlomenin (1952); Pohlovo rozšířené instrumentarium, včetně distraktoru; Maatzova technika "Federosteosynthese" (1951); tzv. strmý hřeb vhodný k fixaci petrochanterických a bazicervikálních zlomenin; tzv. Herzogův tibiální hřeb s prohnutím na horním konci, příp. spojený s vysouvacími dráty ke zvýšení stability zlomeniny (Rohrschlitznagel, 1953) zesilovač RTG obrazu (1955) - v roce 1960 zdokonalený k přenosu RTG obrazu na televizní obrazovku; Pohlovy ohebné předvrtáče (1957) atd. Küntscher svou metodu dále rozpracovával až do své smrti: vnitřní kostní pilka umožňující výkony na kosti (osteotomie, resekce atd.) z dřevěné dutiny (1964); trochanterický hřeb (1970) atd. Na odborných sjezdech kriticky ostře vystupoval proti otevřené dlahové technice osteosyntézy. Ze slovních soubojů s H. Willeneggerem (mluvčí skupiny AO) obvykle odcházel jako vítěz.

Původní Küntschersův postup byl však spojen také s některými nevýhodami pocítovanými v praxi: jednoduché hřebování mělo přece jen omezené indikace (viz dále); výhody často pracně zavřené repozice zlomenin byly na mnoha pracovištích vyměněny za otevřený způsob hřebování (obvykle však s větším výskytem infekce).

Jednoduché hřebování zajišťovalo stabilitu úlomků proti ohnutí, rotační instabilita však zvláště u rozšířených indikací zůstávala.

G. Küntscher se zabýval od r. 1964 myšlenkou, jak rozšířit indikace nitrodřeňového hřebování pro tříštivé a mnohočetné zlomeniny. Jeho detenční hřeb (hřeb se zárazkou) zavedený napříč kostí i nitrodřeňovým hřebem umožnil zvládnout i rotační instabilitu. Detenční hřeb stál tedy u začátku vývoje k zajištěnému hřebování, které Klemm a Schellman (Frankfurt nad Mohanem) rozpracovali do forem statického a dynamického zajištění prostřednictvím šroubů zavedených napříč oběma kortikalis a přes připravené otvory v hřebu. Zajištěné hřebování dále zdokonalili Grosse a Kempf (Štrasburg). Tato metoda praktikovaná většinou zavřeně (anebo polozavřeně) a bez předvrtávání (zachová se tak zpravidla cévní zásoba kostní dřeně) zajistí podmínky pro vyšší stabilitu úlomků, pro možnosti zhojení zlomenin femoru a tibie (včetně tříštivých a mnohočetných zlomenin) a včasnou mobilizaci poraněného (období rehabilitace je kratší, částečné nebo plné zatížení poraněné končetiny nastává dříve). Tato metoda se po roce 1974 začala šířit do celého světa (Vécsei). Technika uplatnění zajištěného hřebu byla postupně obohacena o rozšířené instrumentarium, nové typy hřebů, které mohou být zaváděny bez předvrtávání, speciální cíliče usnadňující zavedení příčných šroubů zajišťujících pevné spojení hřebu do oblasti horní a dolní metafýzy dlouhé kosti atd.

G. Küntscher shrnul zásady nitrodřeňové techniky - dostatečně pevný a silný hřeb, jeho elastické zaklínění, převážně zavřený způsob hřebování po zavřené repozici, výběr vhodných indikací. V současné praxi platí následující indikace pro zlomeniny femoru a tibie (Phister, 1988):

Jednoduché hřebování

- a) jisté indikace: příčné a krátce šikmé zlomeniny ve střední části diafýzy, pseudoartrózy ve střední třetině diafýzy;
- b) rozšířené indikace: příčné a krátce šikmé zlomeniny na přechodech do horní a do dolní třetiny diafýzy, zlomeniny s větším klínovitým výlomkem - segmentové zlomeniny - patologické zlomeniny v uvedených lokalizacích.

Zajištěné hřebování pro zlomeniny nebo pseudoartrózy

Na přechodech k horní anebo k dolní třetině diafýzy, zlomeniny v oblasti horních anebo dolních třetin diafýzy, příp. zasahujících až do metafýzy, zlomeniny s velkým klínovitým výlomkem, poschodové a tříštivé zlomeniny, osteotomie na přechodu diafýzy do metafýzy zasahující až do epifýzy.

Pozn.: Zavřený způsob repozice a operace se daří až v 80 % případů. Nejednou je možno ovlivnit změnu postavení úlomků repozicí z malého řezu a dále pokračovat v zavádění hřebu zavřenou technikou.

Úrazoví chirurgové z G. Küntscher-Kreis pokračují od r. 1974 v Küntscherově odkazu a neustále prohlubují vědecké základy jeho metody, zdokonalují techniku a na výročních sjezdech si vyměňují vědecké i praktické poznatky. Nitrodřeňovým hřebováním byly do r. 1979 ošetřeny více než 2 milióny zlomenin. V posledních letech se ustupuje od předvrtávání dřeňové dutiny.

Německá chirurgická společnost projednávala na svém výročním sjezdu v r. 1979 mimo jiné také otázku pokroků v léčení zlomenin od 40. a 50. let. Vystoupili zde J. Böhler (60 let konzervativního léčení zlomenin), W. Lenz (40 let nitrodřeňové fixace podle G. Küntscher) a H. Willenegger (20 let AO). Obecně byly

zdůrazněny zásluhy L. Böhlera (1885-1973) na poli rozpracování tzv. funkčního léčení zlomenin ("Einrichten-Ruhigstellen-Üben"), které v 80. letech rozpracovali Sarmiento a Latta do funkční fixace (ústup od rigorózního böhlerovského požadavku na nepřetržitě znehybnění postižené končetiny a všech kloubů sousedících se zlomeninou). Nikdo nepopírá velké zásluhy Gerharda Küntscher (1900-1972) na vypracování metody nitrodřeňové osteosyntézy zlomenin. Tuto metodu po odchodu svého zakladatele dále rozpracovávají úrazoví chirurgové sdružení od r. 1974 v G. Küntscher-Kreis. Objev a zavedení zevních fixátorů otevřely nové možnosti zvláště pro ošetření otevřených tříštivých a defektních zlomenin s vysokým stupněm úrazového poškození řady tkáňových struktur (Hoffmann, Judet, skupina AO, Illizarov, Kalnberz aj.). Cestu ke kritickému prozkoumání tehdejších podmínek pro všechny druhy osteosyntézy otevřela skupina odborníků sdružených do AO (od r. 1958). Zásluhy AO o rozšíření vnitřní i zevní stabilní osteosyntézy (zvláště také do oblasti nitrokloubních a metafyzárních zlomenin, do oblasti pánve i páteře) jsou nesporné. Podmínkami úspěchu metod doporučených AO jsou nové sady implantátů a potřebné sety instrumentaria vyrobené z inertních kovů, důsledné dodržování nejprísnější asepse v separovaných operačních sálech, pokroky v anestezii a v intenzivní péči, pokroky v rehabilitaci, průběžná dokumentace výkonů, komplikací i trvalých výsledků atd.

AO se zasloužila o objektivní posuzování výsledků léčení zlomenin vypracováním zásad pro průběžnou kontrolu kvality léčení (přesná dokumentace, vč. klasifikace zlomenin; dodržování doporučených postupů; analýza příčin komplikací atd.). Metodiku AO je výhodné použít i k porovnání výsledků léčení nejen operačními, ale i konzervativními postupy.

Pokračování

Do redakce došlo 26. 5. 1994