

374:061.22(494):616.71-089.84(047)

ZPRÁVA O ÚČASTI NA 3. KURSU ŠVÝCARSKÉ SPOLEČNOSTI PRO OTÁZKY OSTEOSYNTÉZ VE FREIBURGU/BR. V NSR VE DNECH 3. 4.—7. 4. 1968

Podplukovník MUDr. Zdeněk KATZER
chirurgické oddělení vojenské nemocnice v Olomouci
(náčelník plukovník MUDr. V. Polívka)

Ve dnech 3. 4. — 7. 4. jsem se zúčastnil 3. AO kursu Freiburgu v NSR. Kurs pořádala Švýcarská společnost pro otázky osteosyntéz (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen, zkr. „AO“). V pořadí to byl již jedenáctý kurs (třetí ve Freiburgu). Tématem bylo seznámení účastníků s operativním léčením kostních zlomenin podle koncepce, kterou vypracovala společnost. Součástí kursu byla praktická cvičení ve všech způsobech osteosyntéz.

AO společnost vznikla v r. 1958 a vytkla si za cíl z iniciativy Allgöwera v nemocnici v Chur prozkoumat výsledky dosavadních způsobů operativního léčení kostních zlomenin a některých ortopedických operací, při nichž se používá osteosyntetických kovových implantačních materiálů. Na podkladě získaných poznatků rozvinula vlastní výzkum v biomechanice kostního hojení a v léčbě zlomenin osteosyntézou a dospěla k formulaci základních principů. Výzkum provádí společnost komplexně v celém souboru otázek: V biologii a fyziologii kostní tkáně, v biomechanice hojení kostních zlomenin, v otázkách indikace k neoperativnímu i operativnímu způsobu léčby zlomenin, v metalurgických problémech kovových implantátů, v otázkách mechanického zpracování a tvarování implantátů, ve vývoji a výrobě kostních nástrojů, v doléčovacích postupech a ve způsobech a metodice zveřejňování a předávání zkušeností. AO společnost dále vypracovává otázky léčby otevřených zlomenin, předcházení a léčení komplikací, zvláště hnisavých, předcházení a léčby pkloubů a jiné přidružené otázky kostní traumatologie a ortopedie.

AO sdružuje traumatology a ortopedy Švýcarska a Německa a její jádro tvoří autoři: Müller, Allgöwer, Willenegger, Bandi, Bloch, Fleisch, Perren, Schenk, Schneider, Wagner, Weber, Weller, ale také nelékaři jako ing. Straumann a jiní. Spolupracuje úzce s firmou SYNTHES ve Freiburgu, která je výrobcem AO instrumentaria a implantačního materiálu.

Principy AO společnosti

Vedoucí myšlenkou AO je anatomická repozice u kostní zlomeniny a zábrana ztuhnutí kloubů i za cenu zpomaleného hojení kosti. Neexistuje standardní metoda, vhodná pro léčbu každé zlomeniny, existují však jednotné léčebné principy.

Prvořadým cílem je obnova plné funkce poraněné končetiny. Prostředkem k tomu je anatomická repozice, zejména u zlomenin v blízkosti kloubů, a vyloučení poškození měkkých tkání ve smyslu lokálních projevů nemoci ze zlomenin. To lze docílit včasným aktivním a bezbolestným cvičením svalstva a přilehlých kloubů, aniž však došlo k ohrožení kostního hojení nebo posttraumatickému otoku měkkých tkání.

Dalším cílem je zkrácení doby nemocničního ošetřování, dosažení rychlé nosnosti hojící se kosti a rychlý návrat k pracovní schopnosti.

Těchto cílů lze dosáhnout **stabilní osteosyntézou**

po celou dobu hojení kosti. Osteosyntéza musí splňovat požadavek bezvadné mechanické fixace, aniž bylo narušeno krevní zásobení kosti. Operační technika musí být šetrná. Čtyři základní operační AO metody jsou: 1) nitrodřeňové hřebování s vyfrézováním dutiny kosti, 2) kompresní metody pomocí jednotlivých tažných (svorných) šroubů, kompresních dlažek a komprese tažným drátem, 3) používání zahnutých dlah „U“ profilu s kompresí ve spongiózní části kosti a 4) používání plastické hmoty při výskytu osteoporotické kosti nebo kostních metastáz.

Rozhodující kritérium pro dokonalou a trvalou stabilitu je primární kostní hojení bez tvorby nadbytečného svalku (luxuriantní sval je projev nestability v místě zlomeniny).

Metodika AO

Společnost zdůrazňuje znalost literatury, která pojednává o zásadách a technice osteosyntéz. Volba určitého způsobu osteosyntézy podle správně určené indikace předpokládá znalost všech způsobů AO osteosyntéz. Návuk osteosyntézy na kostních preparátech je dalším předpokladem správného ošetření každé zlomeniny. Příprava osteosyntézy vychází z předem určené léčebné taktiky. Před operací vyžadují autoři nákres zlomeniny, aby se vstřípila představa ve třech dimenzích, což je důležité zejména pro osteosyntézu spirálních zlomenin diafýz.

Znalost kostní anatomie a fyziologie, zejména stavby kostí, tlakových a tažných poměrů v kostní architektuře, cévního zásobení, otázek přestavby kosti z hlediska tlakových a tažných sil, biologie hojení (primární a sekundární), substituce kortikalis a spongiózy a znalost vlivů okolních měkkých tkání je předpokladanou samozřejmostí. Operátor musí ovládat metalurgické základy a vlivy kovových implantátů na organismus. Požadavek dokonalé asepsy je nezbytnou podmínkou.

Operuje se včasné, ve dne i v noci, za všech protišokových opatření léčebných i preventivních. Profylaxe antibiotiky se neprovádí u zavřených zlomenin, naopak u otevřených zlomenin podávají autoři pro nás nezvykle vysoké dávky antibiotik (penicilínu mnoho miliónů jednotek denně). Implantační materiál je vyroben z nemagnetické antikorozií austeritické oceli a organismus jej velmi dobře snáší.

AO nástroje a implantáty

V úzké spolupráci AO společnosti a firmy SYNTHES vznikla vědecky založená výroba nástrojů a osteosyntetického materiálu. Nástroje jsou sestaveny v soubory, k nimž je přiloženo určité základní množství implantačního materiálu. Soubory jsou tyto: soubor pro malé fragmenty, soubor pro šroubování spongiózy, soubor pro tlakovou osteosyntézu šrouby a dlažkami, soubor pro osteosyntézu zlomenin horního konce femoru, soubor pro frézování dřeňových

dutin, soubor pro nitrodřeňové hřebování, dále jsou pak soubory šroubů a dlažek. Implantační materiál se vyrábí v neobyčejně širokém sortimentu.

Některé základní myšlenky z přednášek 3. AO kursu

Přednášky zahájil 3. dubna 1968 přednosta chirurgické universitní kliniky ve Freiburgu prof. Krauss. Vyslovil potěšení nad velkým zájmem o operativní léčbu kostních zlomenin a zdůraznil otázku indikací, jímž je technika podřízena.

V úvodním sdělení vyložil Schneider **čtyři imperativy pro osteosyntézu**: 1) **Hledisko nemocného**. Osteosyntéza umožňuje včasnou mobilizaci nemocného a lepší péči o něj. Snižuje velké riziko následných škod po otevřených zlomeninách. 2) **Zlomeniny nitrokloubní a v blízkosti kloubů**. Je to obtížná oblast kostní traumatologie a osteosyntéza zde umožňuje dokonalou anatomickou repozici a retenci úlomků. 3) **Paklouby**. Stabilní osteosyntéza snižuje výskyt pakloubů a pokud se musí léčebně řešit, je to právě stabilní kompresní osteosyntéza, která tuto možnost poskytuje, a to i bez použití kostních štěpů. 4) **Ortopedické operace**. Řadu korekčních operací a osteotomií lze dnes vyřešit moderní osteosyntézou. Zásadně je však chybné hledisko: Buď operovat nebo neoperovat. Proto je vhodné indikačně rozlišovat fraktury, které je **nutno operovat**, fraktury, které je **výhodné operovat** a fraktury, které **nesmíme operovat**.

Zásadní sdělení na téma: **Principy stabilní osteosyntézy** přednesl opět Schneider. Ukázal na škody způsobené zlomeninou a na význam včasné mobilizace, zvláště volnosti pohybů v kloubech. Nemoc ze zlomeniny je dnes chápána jako nozologická jednotka se svými lokálními i celkovými projevy a v jejich následcích nikdy nedochází ke zhojení ad integrum, pokud léčíme četné zlomeniny dosavadním způsobem. Předpokladem k dokonalému hojení zlomeniny je exaktní repozice v anatomickém postavení fragmentů, dále **tlak úlomků kostí** proti sobě, avšak trvalý, který podporuje tvorbu intermediárního angiogenního svalu a kostní tvorbu vůbec v protikladu k tlaku intermitentnímu, který způsobí odbourání kosti, zvláště v lomných plochách. Konečně je nutná dokonalá **mechanická stabilita** v místě lomu, aby došlo k eliminaci sil tažných, ohybových, strižných a rotačních. Vyskytnou-li se tyto síly, dochází k hojení luxuriantním svalkem, a překročí-li určitou hranici, dochází ke zpožděnému hojení nebo k pakloubu. Při dokonalé eliminaci všech sil, vyvolaných neklidem ve zlomenině, dochází k primárnímu hojení kosti. Z hlediska typu osteosyntézy a jejího účinku rozlišuje **dva typy osteosyntéz**. 1) Osteosyntézy s využitím tzv. **primárních tlaků** (nitrodřeňový Küntschervův hřeb, nitrodřeňový svazek drátů podle Hackethala, transfixace dráty apod.). 2) Osteosyntézy s využitím **operačních tlaků** (tažné nebo samosvorné šrouby, tlakové dlažky, osteosyntéza tažným drátem a zevní kompresory). Nutno dále přesně rozlišovat i při stabilní osteosyntéze dva stupně v taktice **postoperační zátěže**: 1) Schopnost včasné zátěže operované končetiny aktivním a pasivním cvičením bez zatěžování vahou těla (Übungsstabilität) a 2) Schopnost zátěže vahou těla, resp. použití končetiny k práci (Belastungsstabilität).

Varoval před neuváženou kombinací osteosyntéz

(nitrodřeňový hřeb a tlaková dlažka) nebo před používáním dvou tlakových dlažek v diafyzární části kosti (v metafyzárním segmentu je to přípustné). Bezpečně je také prokázáno, že tlaková osteosyntéza (řadově několik desítek kilogramů) nevyvolá nekrózy na lomných plochách diafýz. Pokud pozorujeme na skiaogramu zóny dekalifikace (tzv. nekroz) v lomných plochách, je to způsobeno nestabilitou.

U otevřených zlomenin doporučuje AO operovat včasné, není-li to možné, tak za 7–10 dnů, v období revaskularizace měkkých tkání a ústupu otoku, tedy nikoli v době rozvoje poruchy trojky, zejména kůže.

I když AO používá dlažek se šrouby za současného tazení fragmentů proti sobě pomocí kompresního nástroje, rozlišuje **účinek dlažek** co do typu a stability zlomeniny a z hlediska pooperační rehabilitace: Neutralizační dlažkou (Neutralisationsplatte) se docílí anatomická repozice třístevných zlomenin. Dlažkou, která se příkládá na zlomeniny kondylu zvláště vertikálního typu, se zabrání sklouznutí fragmentu (Abscurzplatte). Dlažka s největším stabilizačním účinkem, např. u příčných diafyzárních zlomenin, tzv. tazná nebo tlaková dlažka (Druckplatte). Ta dovoluje včasnou zátěž končetiny. Ude přechazející dovoluji zátěž až po mezidobě cvičení bez přímé zátěže.

Technikou **šroubování diafýz kostí dolní končetiny se zabýval** Bandi. Spirální a síčkové zlomeniny rourovitých kostí lze spojovat šrouby bez dlažek. Šrouby mají vysoký závit a imbusové hlavice, a dotahují se nástrčkovým šroubovákem. Blížší kortikalis se předvrtá vrtáčkem o průměru 4,5 mm, vzdálenější o průměru 3,2 mm. Do ní se vyřeže zavítníkem závit. Záhlubníkem se vyfrézuje do blížší kortikalis lůžko pro hlavici šroubu. Protože se šroub zachytí až ve vzdálenější kortikalis, dosáhne se dokonalého tlakového účinku fragmentů na sebe. Není-li šroub veden přes lomnou linii, není toto větší předvrtání zapotřebí.

Končetina se nefixuje sádrou. Zlomenina je stabilní a klouby a svaly se cvičí na lůžku již za 20–24 hodin. Podle typu zlomeniny a použité osteosyntézy následuje příslušná postoperační zátěž.

Techniku **osteosyntézy tažným drátem** vyložil Weber. Spočívá v zavedení Kirschnerových drátů přes fragmenty a stažení pomocí ocelového vazného drátu. Pevnost fixace stačí k okamžitému cvičení přilehlých kloubů. Indikací jsou zlomeniny olecranon ulnae, kotníku a jiných hrboľů kostí. Osteosyntéza tažným drátem se používá i pro zlomeniny pately. Autor vylíčil její techniku a rozdíl proti dosavadní tzv. „ekvatoriální cerkláži“, kterou považuje za neúčinnou.

Histologii kostního hojení se zabýval Schenk, který přesvědčivě dokázal na histologických preparátech rozdíl mezi hojením u nedokonale stabilizované zlomeniny a u zlomeniny léčené stabilní osteosyntézou. Hojení nastává bez metaplasie granulační tkáně přímým novotvořením kosti kolem vyrůstajících cévních pupenů na podkladě angiogenní osifikace. Jde tedy o pravou regeneraci — novotvorbu a nikoli o hojení nepravým regenerátem — kostní jizvou. Tyto histologické studie považují za největší důkaz opodstatněnosti principu AO.

Následující den, 4. dubna, zahájili přednášku Schneider a Weller tématem o **nitrodřeňovém hřebování tibie a femoru**. Za nejvhodnější indikace po-

važují příčné a krátké šikmé zlomeniny 3.—5. segmentu a zvláště paklouby. Relativně jsou indikovány zlomeniny spirální, šikmé s klínovým ohybovým interfragmentem a víceúlomkové zlomeniny. Zcela řídká indikace nebo kontraindikace je pro tříštivé zlomeniny. Nitrodřeňovou dutinu zásadně frézují pomocí flexibilních fréz s měnitelnými hlavicemi o různém průměru. Hřeby mají rourovitý tvar s podélným proříznutím mimo proximální konec, který je kónický a opatřen vnitřním závitem pro našroubování zatlučovacího násadce. Autoři používají zavřeného způsobu hřebování za kontroly rtg zesilovače a televizní obrazovky, ale i otevřeného způsobu tam, kde je potřebí úpravy fragmentů pod kontrolou zraku (tříštivé zlomeniny, nebezpečí rotace fragmentů apod.)

Schauwecker hovořil o **kondylických zlomeninách femoru a tibie**. K osteosyntézám těchto zlomenin se používají zahnuté dlahy, z nichž jedno rameno má profil „U“ a zatlučká se do kondylů, druhé rameno je fixováno šrouby k metafýze a diafýze. Metoda řeší stabilně tento obtížný typ zlomenin, u nichž máme dosud mnoho neúspěchů.

K otázce **biomechanických problémů** při implantaci kovu promluvil Wagner. Jsou v podstatě vyřešeny stabilní osteosyntézou.

Obtížný problém kostní traumatologie — **otevřené zlomeniny** — jsou předmětem pečlivého studia AO a jsou vyřešeny v hlavních aspektech indikace, takтики i techniky léčby pomocí osteosyntézy. Obsáhle o tom referoval Schneider. Nutno si uvědomit, že otevřená zlomenina se zpravidla infikuje až po příchodu do nemocnice. Vyžadují, aby se takto traumatizovaný pacient nedostal do styku s ostatními pacienty a rána se odkrývá a čistí až na operačním sále. Operace se provádí jako urgentní výkon s odůvodněním, že čím dříve je zlomenina stabilizována, tím menší je riziko infekce. Nedovoluje-li typ zlomeniny krátký a nenáročný osteosyntetický výkon, použije se ke stabilizaci jen nejnужnější osteosyntetický materiál a definitivní osteosyntézu lze provést až po 4 týdnech, kdy došlo ke stabilizaci biologických poměrů v měkkých tkáních. U ztrátových defektů měkkých tkání je nutné přednostně krýt cévy, nervy, kovový implantát a teprve kost. Zůstane-li částečně odkryta, není to neštěstí. K uvolnění nápětí v měkkých tkáních se provádějí pomocné nářezy a posuny kůže, ale nikdy se kůže nešíje pod napětím. U otevřených zlomenin nikdy neprovádějí autoři nitrodřeňové hřebování.

5. dubna promluvil Fleisch o **kostní fyziologii a medikamentózní léčbě**. Stručně lze říci, že jediný fyziologický podnět k tvorbě kosti (a tedy i k hojení zlomeniny a prevenci škod v kostní struktuře) je pohyb končetiny a celého organismu a tlakové spojené lomu. Není žádný specifický lék.

Problematickou **zlomenin kotníků** a jejich operativní léčbou se zabýval v obsáhlém sdělení Weber. Především upozornil, že horní hlezenní kloub není zatěžován při chůzi rovnoměrně. Osa fibuly je za normálních poměrů mírně valgózní. Zlomená fibula a fibulární kotník mají při hojení vyslovenou tendenci ke zkracování. Tak dochází k valgóznímu postavení hlezna i po dokonalé konzervativní repozici a k následné „valgózní artróze“. Je tedy bezpodmínečně nutná adaptace **fibulárního kotníku**, resp. fi-

buly co do délky a osy. Z osteosyntetického materiálu lze k fixaci použít šrouby, svorníky, tažné dráty, dlažky, hřeby i Kirschnerovy dráty.

O **zlomeninách humeru** promluvil Bandi. Je řada zlomenin této lokalizace, které se musí operovat: Addukční zlomeniny krčku, dislokované zlomeniny hlavičky, kombinované zlomeniny s luxací, paklouby, vadná postavení, tříštivé zlomeniny s poraněním nervů a řada kondylických zlomenin. U dětí vyžaduje operaci diafýz tam, kde jsou poraněny nervy nebo artérie, a dále operuje kondylické zlomeniny.

Bloch referoval o **zlomeninách kostí předloktí**. Uvedl, že autoři AO nemají dobré zkušenosti s nitrodřeňovými hřeby a za metodu splňující všechny předpoklady operativní léčby považují osteosyntézu kompresní dlažkou. Výsledky jsou přesvědčivé. Fixace je natolik stabilní, že se zásadně nepřikládá sádra.

Program přednášek dne 6. dubna zahájil Weber otázkou **léčby zlomenin proximální části femoru**. Z velmi obsáhlého sdělení s demonstracemi lze vyjmout několik zásadních poznatků: Operace (stejně jako jiných kostí) provádějí urgentně, protože později se zhoršuje oběh krevní. Je nutná úzká spolupráce s anesteziologem a internistou, protože jde převážně o lidi staré. Zásadně používají otevřený přístup, protože se zamezí častému překvapení z disekpace mezi rtg nálezem a skutečností. Zavřené hřebování krčku je kratší výkon, ale značně rizikový. Hřeby jsou zahnuté, rameno, které se zavádí do krčku má profil „U“ a druhé rameno je dlažka s otvory pro šrouby, jimiž se fixuje k metafýze a diafýze femoru. Pro mediální zlomeniny je tato část dlažky krátká, pro laterální a pertrochanterické zlomeniny je dlouhá. Některé zlomeniny trochanteru řeší osteosyntézou tažným drátem. Dále promluvil autor o plastikách krčku. Dříve používali protézy podle Chanleye a nyní vlastní AO protézy podle Müllera.

Kuner podal zprávu o **pooperačním ošetřování** raněných, léčených osteosyntézou. Z léčebně taktického hlediska s přihlédnutím na způsob rehabilitace rozděluje **pooperační období do tří fází**. I. fáze je do zhojení rány. V tomto období se podávají tisíci prostředky, z rány se odsávají sekrety pomocí Redonovy drenáže, končetiny se polohují atd. II. fáze je období částečné rehabilitace, v němž se provádí cvičení kloubů, masáže svalstva atd. III. fáze začíná úplným zatěžováním končetiny a končí odstraněním kovového implantátu. Začátek tohoto období je určen typem zlomeniny, způsobem operace a zjištěním hojení podle rtg snímku. Tak např. u příčné zlomeniny bérce, léčené stabilní kompresní osteosyntézou, nastává strukturální přestavba kosti již za 6—8 týdnů a známky primárního hojení jsou patrné ještě dříve. Končetinu lze zatěžovat tedy již před uplynutím 6 týdnů, někdy i za 14 dnů. U šikmých zlomenin bérce je tato doba posunuta na 8, 10 i 12 týdnů. Velmi šikmé zlomeniny je povoleno zatěžovat ještě později. Objeví-li se dráždivý svalek, je nutno se zatěžováním přestat a pokračovat, až se svalek změní na nosný. Operace odložená a pozdní musí být srovnávána co do návratné péče s konzervativním postupem.

Přednášky tohoto dne zakončil Straumann **metalurgickými otázkami**. Implantáty AO jsou zhotoveny z austenitické nerezavící a nemagnetické oceli a

chovají se v organismu naproti inertně. Nejsou pozorovány projevy metalózy. Dojde však také k únavě materiálu a zlomení implantátu, ale jen tehdy, jsou-li porušeny zásadní principy (nestabilně provedená osteosyntéza, přiložení dlažky na straně tlakových sil kostní struktury, místo na straně sil tažných atd.)

Poslední den přednášek 7. dubna hovořil Müller o **léčbě pakloubů**. Je to nejoblíbenější téma zastánců principů AO. Není-li diafýza konsolidována do 3—4 měsíců, lze hovořit o zpožděném hojení a do 6 měsíců o pakloubu. Müller uvedl, že AO nemá paklouby, protože nedojde-li konsolidaci zlomeniny v obvyklé době, operují autoři znovu a hlavně včas. V léčbě pakloubů je nejlepší metodou stabilní osteosyntéza s kompresí a není mnohdy zapotřebí ani ožívování konců kostí nebo odstraňování intermediárního vaziva, ani kostních štěpů. V určitých indikacích užívají spongiózních autoštěpů z lopaty kosti kyčelní. **Metody léčby pakloubů** jsou: nitrodřeňové hřebování, tlaková osteosyntéza (dlaha předpjatá stahovákem) a osteosyntéza tažným drátem. Obsírně se dále zabýval infikovanými paklouby.

Willeneger se ve svém sdělení zabýval otázkou **infekcí po otevřených zlomeninách a osteosyntézách**. Důležité je rozeznat nebezpečí infekce a včas zasáhnout. Z antibiotik je výhodná kombinace PNC a STM a sulfonamidů. Vydutně využívá výplachových drenáží uzavřených i otevřených a kombinací obou. Výplachy antibiotiky neprovádět déle než 6 dnů, pak pokračovat fyziologickým roztokem, který mírně provokuje tvorbu granulací. Místně lze nejlépe k výplachům použít Chloromycetin, Bacitracin, Neomycin

apod. Přednost má však mechanický výplach. Zásadně doporučuje AO léčbu otevřených zlomenin primární osteosyntézou a přitom dodržet všechny požadavky prevence rozvoje infekce. Nejcennější je nasávací drenáž, již se zabrání jakékoliv retenci sekretů, je-li zavedena peroperačně a ponechána minimálně 48 hodin.

Závěrem posledního dne kursu byla uspořádána diskuse, řízená Müllerem, v níž odpovídali přednášející na písemné dotazy účastníků.

Organizace 3. AO kursu

Kurs byl velmi pečlivě připraven na vysoké vědecké úrovni, kterou zajišťovali svými přednáškami přední odborníci AO. Hlavní přednášky se konaly dopoledne, částečně i odpoledne. Prvořadou a nejcennější náplní byla odpolední praktika, při níž prováděl každý z účastníků všechny druhy osteosyntéz u různých zlomenin na kostních preparátech. Pracovalo se s celými soubory nástrojů a všemi druhy implantátů používaných společností AO a vyráběných firmou SYNTHES.

Praktická cvičení kursu vedli opět odborníci AO a řada pomocných instruktorů. Štáb technického personálu se staral o organizačně-technické otázky, takže práce byla plynulá a čas dokonale využit. Večer byly promítány odborné filmy vysoké vědecké úrovně. Všechny přednášky byly bohatě dokumentovány diapozitivy, kresbami a tabulkami. Dva večery byly věnovány společenským programům.

V souhrnu lze říci, že kurs byl dokonale pracovně využit a byl velkým přínosem pro traumatology.