

SOUBORNÝ REFERÁT/CURRENT CONCEPTS REVIEW

Historie osteosyntézy zlomenin v Českých zemích

VĚNOVÁNO 100. VÝROČÍ ZALOŽENÍ ČSOT

History of Internal Fixation of Fractures in the Czech Lands

DEDICATED TO THE 100TH ANNIVERSARY OF THE ČSOT FOUNING

JAN BARTONIČEK^{1,2}, ONDŘEJ NAŇKA²¹Klinika ortopedie 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Ústřední vojenské nemocnice, Praha²Anatomický ústav 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy, Praha

Podpořeno: IP DZRV0 M01012

Poděkování: Autoři děkují za doplnění některých historických informací PaedDr. Ireně Veverkové a MUDr. Martinovi Křivohlávkovi, Ph.D.

Corresponding author:

doc. MUDr. Ondřej Naňka, Ph.D.

1. lékařská fakulta UK

U Nemocnice 3

128 00 Praha 2

ondrej.nanka@lf1.cuni.cz

Naňka O, Bartoniček J. Historie osteosyntézy zlomenin v Českých zemích. Věnováno 100. výročí založení ČSOT. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 2025;92:127–136.

SUMMARY

The beginnings of osteosynthesis (OS) in the Czech lands, dating back to the second half of the 19th century, are associated with the German surgeons W. Heine and C. Gussenbauer working in Prague. Development of the Czech musculoskeletal surgery began with the appointment of K. Maydl to the head of the Czech University Department of Surgery in Prague in 1891. In 1908, his pupil K. Kukula published the first "OS manifesto" in the Czech literature, including his own original method of fixation of diaphyseal fractures with a magnezium peg. Further development of OS of fractures came as late as in the 1920s. The first to publish his

own results in a cohort of 37 patients was K. Šantrůček, followed by V. Novák. At the beginning of the 1930s, A. Jirásek presented an extensive review of the issues concerning OS of fractures based on his experience obtained from 476 operations. In 1939, J. Zahradníček published an extensive study focused on non-unions, including his own classification that was later modified by Weber and Čech. In 1941, E. Polák published the first Czech monograph dealing with nailing of femoral neck fractures. Immediately after World War II, development of intramedullary osteosynthesis took place, surprisingly first in peripheral departments. In the 1950s, osteosynthesis further progressed. Worth mentioning is the nail designed by A. Pavlík, who is known worldwide as the author of the harness used in management of DDH. Instrumental in introduction of AO

principles into the clinical practice were O. Čech and F. Stryhal, who became familiar with the technique of stable OS during the 1960s. In 1972, they published an original Czech textbook of osteosynthesis, merely 9 years after the first AO textbook. In 1973, O. Čech together with B.G. Weber won worldwide recognition for their monograph Pseudarthrosen. During the 1970s, domestic production of implants was established in cooperation with S. Beznoska from Poldi Kladno. At the turn of the 1980s, operative treatment of fractures in our country reached the European level. Key words: osteosynthesis, history, operative treatment of fractures, Czech Republic.

Key words: osteosynthesis, history, operative treatment of fractures, Czech Republic.

ÚVOD

Historii osteosyntézy (OS) byla ve světové literatuře věnována řada článků a knih (1–3, 6, 10, 54, 63), vývoj OS v Českých zemích však dosud komplexně zpracován nebyl. Zejména pro mladou generaci lékařů je to „terra incognita“. Současné 100. výročí založení ČSOT je vhodnou příležitostí napravit tento stav a splatit tak dluh našim předchůdcům a učitelům.

POČÁTKY (1878–1890)

První pokusy o OS jsou spojeny s německou chirurgickou klinikou tehdejší Karlo-Ferdinandovy university v Praze. Její přednosta **Carl Wilhelm v. Heine (1839–1877)**, který do Prahy přišel v r. 1873 z rakouského Innsbrucku, kde ho nahradil Eduard Albert, se problematikou OS zabýval dlouhodobě (2, 35). Pomocí čepu ze slonoviny ošetřil úspěšně pakloub distální ulny. Stejný postup u trochanterického pakloubu však selhal. Heinem

navržený zevní fixátor pro zlomeniny femuru nápadně připomíná AO pin-less fixátor, který vznikl o více než 100 let později. Heine své zkušenosti shrnul v článku (21), který vyšel posmrtně v r. 1878, neboť autor zemřel během tisku na záškrť. Nástupcem Heineho se stal **Carl Ignaz Gussenbauer (1842–1903)**, žák Biliothův a chirurg světové pověsti. Gussenbauer strávil v Praze celkem 16 roků (1878–1894)(4). V r. 1888 provedl a publikoval ošetření avulzní zlomeniny hrbolu patní kosti perkutánně zavedeným hřebem (19). Pacient se zhojil bez komplikací a s plným obnovením funkce. Toto byla bez jakýchkoli pochybností první publikovaná OS zlomeniny provedená v Českých zemích tehdejší Rakousko-Uherské monarchie.

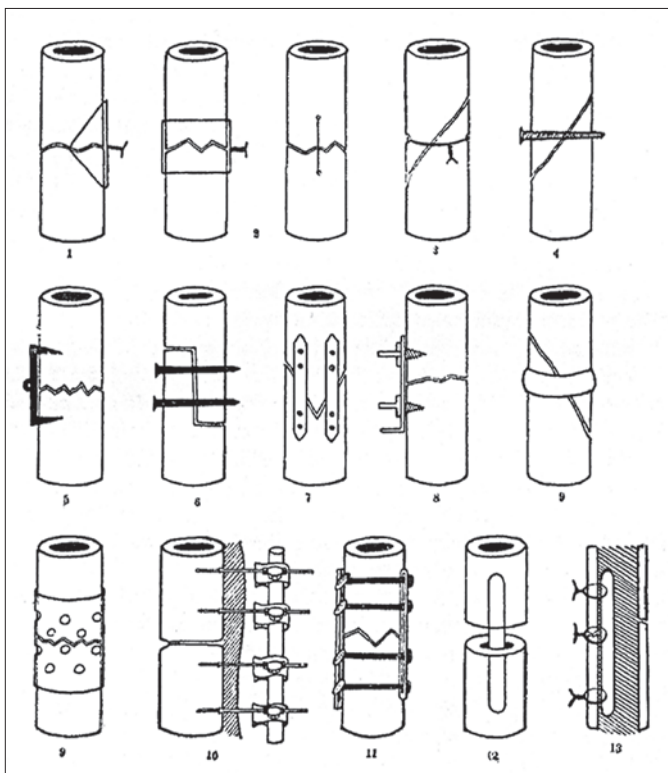
Situace na tehdy nově vzniklé české chirurgické klinice (r. 1882) byla z hlediska odborné úrovně více než neutěšená (28, 35, 79). Do jejího čela byl postaven **Vilém Weiss (1835–1891)**, který ji vedl v letech 1882–1891. Weiss byl velmi oblíbený učitel a horlivý vlastenec, proto mu byla dána přednost před **Eduardem Albertem (1841–1900)**, který v té době působil v Innsbrucku. Albert po neúspěšné pražské kandidatuře odešel do Vídně, kde se stal celosvětově respektovaným chirurgem. Weiss bohužel po slibných začátcích své kariéry nenaplnil jako přednost očekávání (28, 35). Mimo jiné byl odpůrcem antiseptiky, která byla v té době zavedena na většině významných chirurgických pracovišť v celé Evropě. To mělo samozřejmě i dopad

na vědeckou úroveň Weisovy kliniky. Její provinciálnost kritizoval Albert (28) a později i Kukula (35), byť velmi taktně.

MAYDL A JEHO ŽÁCI (1891–1908)

Situace na pražské české chirurgické klinice se změnila zásadním způsobem po nástupu Karla Maydla v r. 1891. **Karel Maydl (1853–1903)**, žák Albertův, byl mimořádnou postavou nejen české, ale i světové chirurgie. Jeho nástupní přednáška byla věnována antiseptice. Kromě Listerovy metody zavedl na klinice nošení bílých plášťů, vedení chorobopisů a operačních knih (5, 28, 35, 79). Z provinční kliniky učinil během několika let pracoviště mezinárodního významu. Pod Maydlovým vlivem se Listerova metoda začala šířit po českých chirurgických pracovištích. Nutno podotknout, že to bylo až 18 let poté, co byla akceptována německými chirurgy, a v době, kdy se již v Německu prosazovala asepse a v USA používání rukavic (5).

Maydl se intenzivně věnoval chirurgii pohybového aparátu. Je mu připisována první laminektomie páteře (79). V r. 1897 publikoval rozsáhlé kasuistické sdělení „*Coxa vara und Arthritis deformans coxae*“ (45), kdy u 4 pacientů ve stáří 15 až 18 let provedl resekci hlavičky femuru ze zadního přístupu. Z popisu jednotlivých případů a z makroskopických obrázků hlavičky femuru je patrné, že se jednalo o coxa vara adolescentium. Nicméně pozdější generace českých ortopedů interpretovaly mylně Maydlův článek jako první popis Perthesovy choroby a domnívaly se, že mu bylo v tomto ohledu upřeno prvenství (17, 18, 34).



Obr. 1. Kukula 1908 – přehled osteosyntetických technik.

Fig. 1. Kukula 1908 – a review of internal fixation techniques.



Obr. 2. Kukula 1908 – fixace zlomeniny tibie magneziovým čepem.

Fig. 2. Kukula 1908 – fixation of a tibial fracture with a magnesium peg.

Maydl vychoval dva významné žáky. Prvním byl **Otakar Kukula (1867–1925)**, Maydlův pozdější nástupce, a druhým **Rudolf Jedlička (1869–1926)**, zakladatel české radiologie. V r. 1899, 3 roky po Roentgenově objevu, publikoval Jedlička útlou knižku „*O skiografii a skiaskopii paprsky Röntgenovými a jejich diagnostické ceně v chirurgii*“ (29), první svého druhu v tehdejší mocnářství. Tím dostala česká chirurgie mocný nástroj pro další rozvoj kostní operativy (30).

Kukula uveřejnil v r. 1908 rozsáhlý spis „*O nové methodě spojení kostí vnitřními, resorpce schopnými prothesami*“ (36). Tuto publikaci lze považovat za vůbec první „manifest“ OS v české literatuře. Kukula zde podal podrobný přehled dosud známých fixačních metod (obr. 1) a hlavně referoval o 15 případech, vesměs diafyzárních zlomeninách tibie, které ošetřil magneziovými tyčinkami (Galalit) zavedenými jako nitrodřeňové čepy (obr. 2). Z pohledu užitého materiálu se zřejmě jednalo o významné prvenství. Bylo to krátce poté, co světlo světa spatřilo první vydání učebnic operační léčby zlomenin Laneho (40) a Lambotta (39). Kukula vychoval tři významné žáky, z nichž každý se později zasloužil o rozvoj některého z chirurgických oborů. Byli to František Burian (plastická chirurgie), Jan Zahradníček (ortopedie) a Arnold Jirásek (chirurgie). Všichni tři prošli Balkánskou a následně I. světovou válkou.

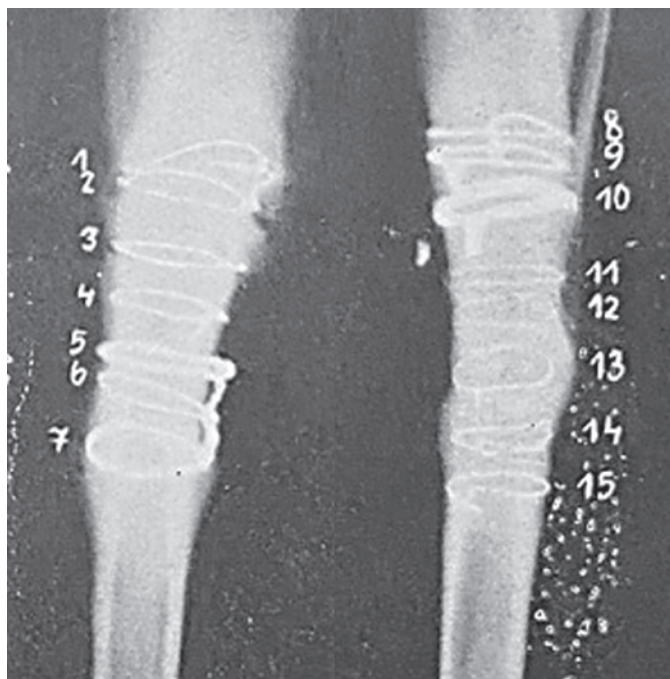
20. LÉTA – PRVNÍ PRŮKOPNÍCI OS

Na konci války vyvstala nutnost postarat se o válečné invalidy, z nichž řada vyžadovala chirurgickou léčbu. Zároveň to bylo období nástupu nové generace chirurgů. V té době se v literatuře objevily i první články propagující operační léčbu zlomenin. Některé z nich vycházely z vlastní zkušenosti autorů.

V r. 1922 vydal **Josef Znojenský (1873–1925)** „*Zlomeniny a vymknutí*“, první českou učebnici traumatologie kostí a kloubů (80). Problematice operační léčby však v ní byly věnovány pouhé dvě stránky s velmi obecnými informacemi.

O rok později (1923) publikoval **František Sladký (1887–195?)**, primář závodní nemocnice Pražské železářské společnosti v Kladně, krátký, ale velmi sofistikovaný článek „*Technika sutury kostní*“ doplněný i bohatým seznamem literatury (60). V článku podal velmi dobrý přehled tehdejšího stavu operační léčby zlomenin a pakloubů.

Karel Šantrůček (1874–1959), primář chirurgie v Přerově a zeť hudebního skladatele Antonína Dvořáka, byl v r. 1926 vůbec první, kdo v české literatuře referoval o vlastních výsledcích operační léčby zlomenin, a to u poměrně rozsáhlého souboru pacientů (68). Na začátku článku podal stručný přehled historie osteosyntézy a poté informace o vlastním souboru. Operoval celkem 37 zlomenin zavřených, 11 zlomenin otevřených a 4 paklouby. Ze 37 zavřených zlomenin to bylo 8 zlomenin klíčku, 6 zlomenin tibie, 3 zlomeniny femuru, 4 zlomeniny předloktí, 2 zlomeniny radia, 4 zlomeniny česky, 2 zlomeniny diafýzy humeru, 2 suprakondylické zlomeniny humeru,



Obr. 3. Novák 1929 – testování různých kovů na zvířecí kosti.

Fig. 3. Novák 1929 – testing of various metals on an animal bone.



Obr. 4. Novák 1929 – „nitrodřeňová“ fixace femuru.

Fig. 4. Novák 1929 – “intramedullary” fixation of the femur.

2 zlomeniny metakarpů atd. Většinou si vystačil s cerkláží, v případě femuru použil Laneho dlažky. Svědčí o tom i rozsáhlý článek „K otázce osteosynthesy“ z r. 1929 (49). Autor zde velmi detailně diskutoval problematiku osteosyntézy se zaměřením na implantáty, jejich materiál a operační techniku včetně prezentace vlastního materiálu. Článek byl prvním metodickým návodem v české literatuře, jak provádět OS. Pozoruhodná byla i část experimentální, kdy Novák vyzkoušel 14! různých druhů kovu, bronzem počínaje, přes měď, nerezavějící ocel, olovo cín atd. až po stříbro a zlato (obr. 3). Prioritní v české literatuře byla i rtg dokumentace řady operovaných případů (obr. 4). Autor uvedl, že během tří let bylo na Chirurgické klinice prof. Šantavého v Brně provedeno celkem 268 OS, např. 98 OS klíčku, 42 OS femuru, 30 OS bérce, 30 OS humeru, 24 OS předloktí, 18 OS tibie atd.

Vladimír Novák (1891–1965), budoucí první ředitel Úrazové nemocnice v Brně, se problematice OS zlomenin věnoval velmi intenzivně. Svědčí o tom i rozsáhlý článek „K otázce osteosynthesy“ z r. 1929 (49). Autor zde velmi detailně diskutoval problematiku osteosyntézy se zaměřením na implantáty, jejich materiál a operační techniku včetně prezentace vlastního materiálu. Článek byl prvním metodickým návodem v české literatuře, jak provádět OS. Pozoruhodná byla i část experimentální, kdy Novák vyzkoušel 14! různých druhů kovu, bronzem počínaje, přes měď, nerezavějící ocel, olovo cín atd. až po stříbro a zlato (obr. 3). Prioritní v české literatuře byla i rtg dokumentace řady operovaných případů (obr. 4). Autor uvedl, že během tří let bylo na Chirurgické klinice prof. Šantavého v Brně provedeno celkem 268 OS, např. 98 OS klíčku, 42 OS femuru, 30 OS bérce, 30 OS humeru, 24 OS předloktí, 18 OS tibie atd.

Ve stejném roce (1929) publikoval pozdější profesor urologie **Karel Kovařovic (1899–1950)** z Chirurgické kliniky prof. Jirásky (I. chirurgická klinika v Praze) velmi zajímavou studii o léčbě otevřených zlomenin včetně léčby operační (33). Z 62 případů, které byly v textu všechny stručně zmíněny, tvořily většinu zlomeniny bérce (40 pacientů), z nichž 28 bylo stabilizováno operačně.

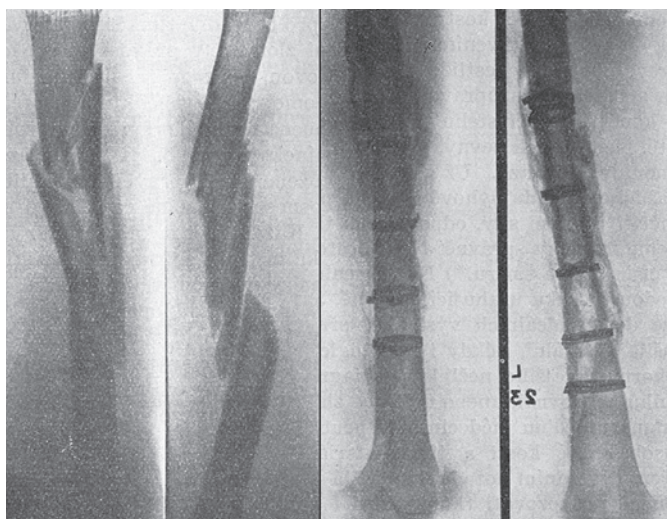
VÝZNAMNÁ 30. LÉTA

V prosinci roku 1932 se v Praze uskutečnil I. sjezd chirurgické sekce Československé společnosti chirurgické a gynekologické. Jedním z hlavních témat byla léčba zlomenin. Hlavní referát o konzervativní léčbě přednesl prof. **Jan Zahradníček (1882–1958)**, o léčbě operační prof. **Arnold Jirásek (1887–1960)**. Detailní obsah obou referátů i dalších přednášek byl publikován následující jaro v Rozhledech v chirurgii a gynekologii (27, 76).

Zahradníčkova přednáška „Konzervativní léčba zlomenin“ poskytla dokonalý přehled konzervativní léčby zlomenin s důrazem na precizní sádrovací techniku a z tohoto pohledu zůstává článek aktuální dodnes (76).

Jirásek svoje sdělení založil na výborné znalosti světové literatury a analýze vlastních operovaných případů (27). Těch bylo na jeho klinice do konce r. 1926 operováno 127 a od ledna 1927 do června 349, celkem tedy 476 případů! Jirásek diskutoval otázku operační léčby ze všech aspektů počínaje srovnáním výhod a nedostatků konzervativní a operační léčby, přes indikace, přípravu pacienta, volbu metody, vlastní provedení atd. (obr. 5). Přitom se nebál polemizovat s předními světovými autoritami a mimo jiné připomněl, že „otevřená zlomenina je vlastně poranění měkkých tkání, sdružené se zlomeninou kostí“ a že „každá otevřená zlomenina má být proměněna na zavřenou“.

O rok později (1934) publikoval Jiráskův žák **Jan Knobloch (1900–1997)** svoji habilitační práci zabývající se tématem



Obr. 5. Jirásek 1933 – OS zlomeniny diafýzy femuru Putti-Parhamovými pásky.

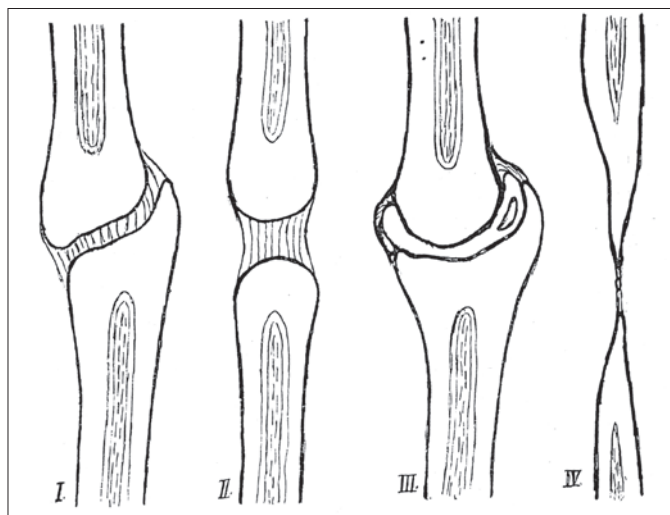
Fig. 5. Jirásek 1933 – internal fixation of a femoral shaft fracture with Putti-Parham bands.

„Histologický obraz vzniku svalku se zvláštním zřetelem ke stehu kostnímu a zejména nýtování diafyzárních zlomenin“ (31). Rozsáhlá experimentální práce provedená na psech a králících se zabývala tvorbou svalku u zlomenin stabilizovaných nitrodřeňovým čepem z různých materiálů. S histologickým zpracováním preparátů pomáhal autorovi pozdější akademik a světově uznávaný histolog **Jan Wolf (1894–1977)**, což se odrazilo i na mimořádné kvalitě obrazové dokumentace. Mimo chodem z materiálů nejlépe vyšla slonovina. To se může zdát překvapující, ale němečtí chirurgové používali tento materiál od dob Dieffenbachových (1845) až do roku 1942 (2). Škoda, že Knoblochův článek nebyl publikován i v zahraniční literatuře, jeho kvalita by si to zasloužila.

Ze všech článků uveřejněných na přelomu 20. a 30 let je patrné, že čeští chirurgové měli velmi dobrý přehled o zahraniční literatuře zabývající se operační léčbou zlomenin. Nejvíce diskutovanými problémy byla kvalita a výběr osteosyntetického materiálu a jeho vliv na tvorbu svalku.

LÉTA VÁLEČNÁ (1939–1945)

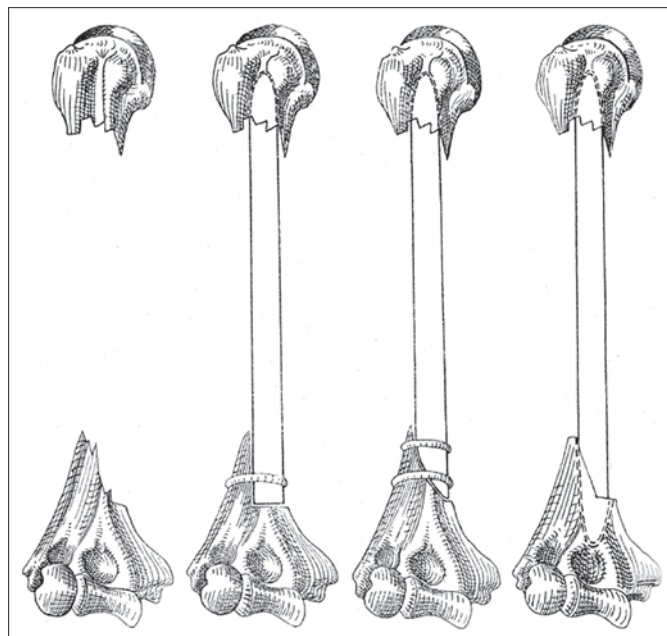
Na konci roku 1939 publikoval Zahradníček velmi obsáhlou studii „Pseudarthrosy a jejich léčení“ (77). Byla to vlastně písemná podoba jeho referátu o pakloubech, který měl mít na válečných událostech zhatěném kongresu SICOTu v Berlíně. Jednalo se o článek mimořádné kvality, ve kterém Zahradníček spojil tehdejší literární poznatky se svými bohatými zkušenostmi. Paklouby zde byly diskutovány ze všech aspektů a autor představil i vlastní klasifikaci pakloubů (obr. 6), kterou v upravené verzi převzali v r. 1973 Weber a Čech (75).



Obr. 6. Zahradníček 1939 – klasifikace pakloubů.

Fig. 6. Zahradníček 1939 – classification of non-unions.

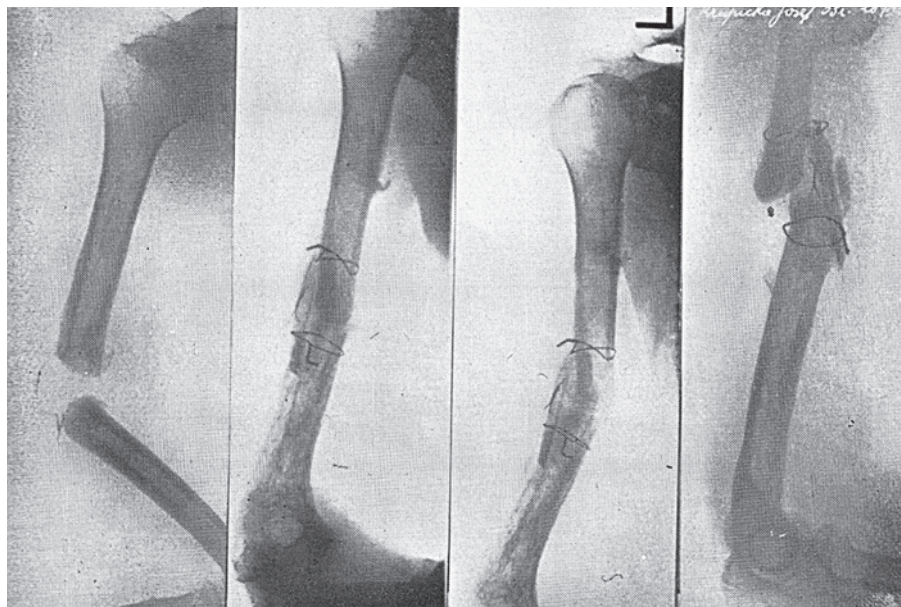
V léčbě pakloubů však Zahradníček projevil velmi kritické názory na osteosyntézu, resp. kovové implantáty. Doslova uvedl, že „kovového materiálu k upevňování úlomků po případě i prothesy (rozuměj strukturální kostní štěp) používáme co nejméně“. Na jiném místě argumentoval tvrzením „sutura kosti není problémem mechanicko-chirurgickým, nýbrž především problémem biologickým“. Kovový materiál proto používal minimálně, většinou pouze cerkláž, za to však dával přednost kostním strukturálním štěpům (obr. 7). V závěrech svého článku si Zahradníček protiřečil, neboť uvedl, že ... „velmi důležitou okolností jest upevnění úlomků, popřípadě štěpu s úlomky.



Obr. 7. Zahradníček 1939 – technika ošetření pakloubu strukturálním štěpem fixovaným cerkláží, schéma operace.

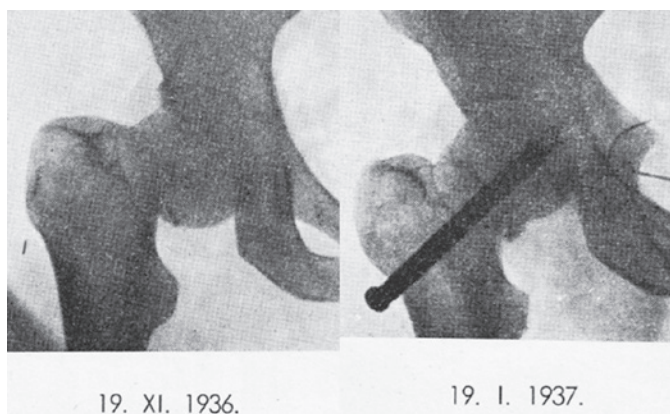
Fig. 7. Zahradníček 1939 – technique of non-union treatment with a structural graft fixed by a wire loop, operation scheme.

Upevnění musí být docela pevné. K upevnění nesmíme používat mnoho kovového materiálu... Nejlépe se mi osvědčila cerkláž“. Rtg snímky jeho případů však vypovídají o nestabilitě takové montáže (obr. 8). Zahradníčkův článek byl historicky první významný ortopedický příspěvek k problematice OS v české literatuře.



Obr. 8. Zahradníček 1939 – technika ošetření pakloubu strukturálním štěpem fixovaným cerkláží, klinická realizace s výsledným nezdarem.

Fig. 8. Zahradníček 1939 – technique of non-union treatment with a structural graft fixed by a wire loop, clinical procedure with the resulting failure.



Obr. 9. Polák 1941 – hřebování zlomeniny krčku femuru.

Fig. 9. Polák 1941 – nailing of a femoral neck fracture.

V té době byla ve světové literatuře již několik let diskutována operační léčba zlomenin krčku femuru. Hlavním impulsem byl článek Smith-Petersena et al. z r. 1931 (61), který představil světu S-P třílamelový hřeb. V české literatuře se tato problematika začala řešit na začátku 40. let. Svědčí o tom „Zpráva o pracovní schůzi české společnosti pro ortopedickou chirurgii a traumatologii“ ze září 1940 (26). Prof. Zahradníček na této schůzi diskutoval pakloub krčku kosti stehenní. Při té příležitosti zmínil i důležitost schématu Pauwelsova, hřebu Smith-Petersenova a metody Delbetovy (šroub). Pakloub řešil subtrochanterickou osteotomii nebo nasazení pahýlu krčku femuru na vyhloubenou kalotu hlavičky femuru. Své výsledky hodnotil jako velmi dobré a uvedl, že „výhodou jest zvláště vyloučení jakéhokoli cizího kovového materiálu“. V rušné debatě hájil Smith-Petersenův hřeb doc. Bedrna (Hradec Králové) a doc. Polák (Praha). Naopak prof. Novák (Brno) byl proti hřebu, neboť pozoroval „pozdější rozpad hlaviček“. Diskusi uzavřel Zahradníček slovy, že „kov jest vždy brzdou pro tvorbu svalku“. Zahradníčkova „alergie na kovy“ je vzhledem k jeho orientaci na francouzskou chirurgii těžko pochopitelná, neboť jeho velký přítel **Jacques Leveuf (1886-1948)** byl velkým propagátorem osteosyntézy.

Emerich Polák (1901-1980), pozdější přednosta Chirurgické kliniky v Praze na Vinohradech, se diskusi nedal odradit. V r. 1941 publikoval knihu „Extraartikulární osteosynthesa zlomeniny krčku kosti stehenní“ (55), což byla první česká monografie věnovaná OS. V ní popsal celkem 54 případů zlomenin krčku femuru ošetřených Smith-Petersenovým hřebem doprovázených kompletní rtg fotodokumentací (obr. 9). Konečné výsledky hodnotil podle vlastní klasifikace. Význam knihy vyniká i tím, že vyšla v době válečné, pouhých 10 let po publikaci Smith-Petersenově (61) a jen 3 roky poté, co obdobnou knihu vydali Böhler a Jeschke (8) ve Vídni.

1945-1949 – POČÁTEK NITRODŘEŇOVÉHO HŘEBOVÁNÍ

V r. 1938 zahájil německý chirurg **Gerhard Küntscher (1900-1972)** novou éru operační léčby zlomenin pomocí nitrodřeňové fixace (37). Jejím horlivým zastáncem se stal **Lorenz Böhler (1885-1973)**, který své zkušenosti shrnul v r. 1944 knižně (9). S hřebováním se seznámila i řada českých chirurgů, mnozí při „pracovním nasazení v Říši“, jiní na Němci řízených chirurgických pracovištích v Protektorátu. Zřejmě jako první referoval o úspěšném hřebování zlomeniny femuru mladého muže provedeném v srpnu 1944 na členské schůzi Lékařské župy v březnu 1945 pozdější primář chirurgického oddělení v Liberci **Vladimír Drašnar (1911-19??)** působící tehdy v Moravské Ostravě (15).

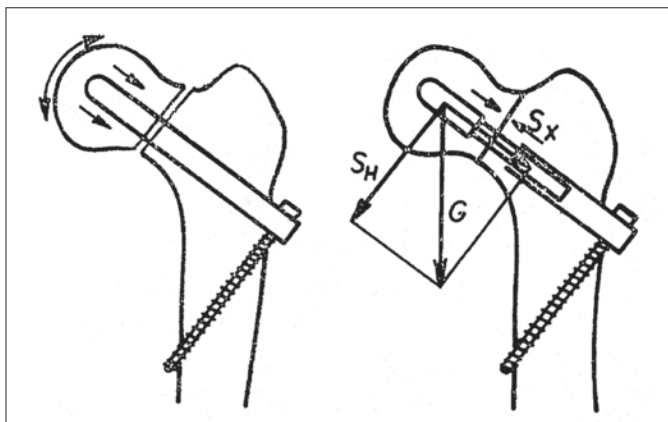
Alois Honěk, v té době primář chirurgického oddělení v Karlových Varech, propagoval v r. 1947 léčení zlomenin „dřeňovou protesou“ (nitrodřeňovým hřebem) na 5. sjezdu československé chirurgické společnosti v Brně (23). Od roku 1942 operoval během 6 let 63 zlomenin. Ve 3 případech došlo k infekci, která byla v jednom případě řešena podáním Penicilinu. Honěk zmínil i riziko tukové embolie. Současně uvedl, že o metodě referoval v r. 1946 ve Spolku lékařů českých. V následné diskusi Drašnar varoval před unáhlenými indikacemi hřebování formulovanými Küntscherem a Böhlerem. **Michal Václav** uvedl, že v letech 1943 až 1946 zahřeboval 18 zlomenin a metodu považoval při dodržení potřebných kautel za velmi perspektivní.

Rudolf Špelina, primář chirurgického oddělení v Litoměřicích, diskutoval v rozsáhlém článku z r. 1947 podrobně a velmi fundovaně výhody a nevýhody OS dřeňovým hřebem, a to na základě zkušeností ze 67 operovaných případů (69). Autor velmi detailně popsal techniku operace i možné komplikace.

Václav Svatoň, primář chirurgického oddělení v Jindřichově Hradci, publikoval v r. 1947 své zkušenosti s hřebováním zlomenin dlouhých kostí (67). Ty vycházely z 10 operací zlomenin femuru, 10 zlomenin tibie a 2 zlomenin humeru. Varoval před infekcí, ale metodu považoval za významný pokrok.

Je zajímavé, že první iniciativa ke hřebování přicházela z periferie, nikoli z univerzitních klinik. Jednu z možných příčin by mohla osvětlit následující historka. V r. 1983 na pracovní schůzi ČSOT uvedl jeden z účastníků v diskusi o léčení zlomenin bérce, že jeho otec byl za války nasazen v Německu, kde se seznámil s technikou hřebování. Když o po návratu ní nadšeně referoval přednostovi významné pražské kliniky, byl prý umlčen výrokem, „že tato hrubá germánská metoda nebude používána na českém obyvatelstvu“.

Kromě hřebování dlouhých kostí trval zájem i o hřebování zlomenin krčku femuru. V r. 1948 publikoval Honěk velmi podrobně svoje výsledky hřebování zlomenin a pakloubů krčku femuru u 103 pacientů (24). Zlomeniny klasifikoval podle Pauwelse, detailně analyzoval neúspěchy a součástí článku byla i fotodokumentace operačního postupu. **Alois Honěk (1911-2002)** byl velmi významnou zajímavou, téměř renezanční postavou české chirurgie. V 18 letech se vyučil mistrem houslařem a housle vyráběl po celý život, stejně jako Albin



Obr. 10. Honěk 1975 – zajištěný hřeb a zajištěný skluzný hřeb vlastní konstrukce pro zlomeninu krčku femuru.

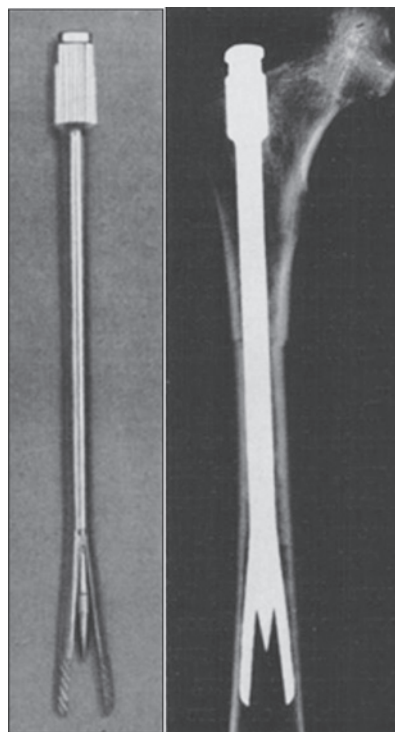
Fig. 10. Honěk 1975 – the author's design of a locking nail and a locking lag screw for a femoral neck fracture.

Lambotte. V době II. světové války pracoval na Chirurgické klinice v Praze na Bulovce a podával narkózu při operaci Reinharda Heidricha. Zřejmě ve stejném roce provedl první hřebování zlomeniny femuru. Po válce se stal primářem v Karlových Varech a od r. 1954 působil v Nemocnici na Františku v Praze. Intenzivně se zajímal o vývoj osteosyntetických implantátů. Pro zlomeniny krčku femuru modifikoval Böhlerův kanylový hřeb (24). V r. 1958 vyvinul pro tyto zlomeniny zásuvný hřeb (obr. 10), který později doplnil dlahou, takže montáž připomínala dynamický kyčelní šroub. Z řady důvodů, včetně politických, publikoval své myšlenky až v r. 1975 (25).

Až do konce 40. let byli v tehdejším Československu hlavními propagátory OS chirurgové. Prvním z ortopedů, kdo se významněji angažoval v této problematice, byl **František Stryhal (1912–2001)**. V r. 1949 jako asistent Zahradnickovy kliniky uveřejnil článek, ve kterém diskutoval kovy v kostní chirurgii (63). Vycházel přitom z tehdy vydané knihy amerických autorů Venebla a Stucka (74). Stryhal popsal vývoj OS včetně použitých materiálů, dále diskutoval indikace a kontraindikace „kostního stehu“, načasování operace, přípravu k operaci, volbu osteosyntetického materiálu (dlahy ještě nazýval deskami) a příčiny komplikací. Od dob Jiráskových to byl první fundovaný článek zabývající se komplexně problematikou OS.

50. LÉTA – TURBULENTNÍ OBDOBÍ

Toto období charakterizuje zvýšený zájem o traumatologii pohybového aparátu. To je patrné nejen v chirurgické, ale konečně i v ortopedické literatuře (16, 20, 38, 43, 44, 50, 51, 56, 57, 65, 66). Vznikají nová ortopedicko-úrazová oddělení (Plzeň, Kladno) nebo traumatologické ordinariáty při velkých chirurgických pracovištích (Praha-Bulovka) a začíná být zřejmým, že správné ošetřování zlomenin vyžaduje specializaci. Nastupuje



Obr. 11. Pavlík 1957 – nitrodřeňový hřeb vlastní konstrukce.

Fig. 11. Pavlík 1957 – the authors design of an intra-medullary nail.

i nová generace chirurgů a ortopedů se zájmem o traumatologii (Harnach, Mach, Novotný, Typovský a další).

Nejvýznamnější kongresová akce 50. let věnovaná problematice OS se uskutečnila v září 1953 v Brně, a to „Celostátní sjezd Ortopedické sekce společnosti JEP“ věnovaný „Operativnímu léčení zlomenin dlouhých kostí“, tedy 21 roků po předchozí obdobné celonárodní chirurgické akci (viz výše). Sjezdu se zúčastnila přední ortopedická, chirurgická a úrazová pracoviště (Brno, Praha, Olomouc, Plzeň, Ostrava). Většina referátů byla následně publikována (16, 20, 32, 38, 43, 44). Předseda sjezdu, prof. Frejka, přednosta brněnské ortopedické kliniky, přednesl velmi obsáhlý referát, který se detailně zabýval problematikou OS včetně ošetření jednotlivých anatomických krajín (16). Na něj navázal prof. Novák (50) a následně řada dalších autorů (Knobloch, Harnach, Janeček, Kroupa, Mach).

Většina článků, které se v 50. letech objevily, se zabývala nitrodřeňovým hřebováním (32, 42, 57, 72). To se postupně prosazovalo i přes rezervovaný přístup starší generace chirurgů (32). Diskutovaly se indikace, včetně těch hraničních (72), operační technika (44), komplikace a dále možnosti řešení paklobů (57, 65). Nitrokloubní zlomeniny s výjimkou krčku femuru byly na okraji zájmu (43). Novák referoval i o osteosyntéze páteře (51).

Stryhal (63) v r. 1951 podrobně analyzoval příčiny neúspěchů u OS provedených na jeho pracovišti. Tato studie byla svým rozsahem první svého druhu v poválečné české literatuře. Řada autorových zkušeností je aktuální dodnes.

Říha et al. (58) se v r. 1957 zabývali fyzikálně chemickými vlastnostmi kovů užívaných k výrobě implantátů. Došli

k závěru, že spolupráce s hutníky při hledání vhodných materiálů je nezbytná.

Arnold Pavlík (1902–1962) je znám v celém světě díky léčení VDK pomocí jím vyvinutých třmenů. Málokdo však ví, že Pavlík byl autorem velmi sofistikovaného hřebu určeného k fixaci osteotomií a zlomenin proximálního femuru (obr. 11). Popis hřebu a zkušenosti s ním, včetně ošetření subtrochanterické zlomeniny, byl publikován v r. 1957 v JBJs (52). V české literatuře byl hřeb představen až po Pavlíkově smrti v r. 1964 (53).

V r. 1959 vyšlo 2. vydání učebnice „Obvazová technika“ (22) od **Otakara Hněvkovského (1900–1980)**, prvního přednosty II. ortopedické kliniky v Praze. Autor zde stručně zmínil a zobrazil dva typy zevního fixátoru. Ve stejném roce (1959) se objevilo i druhé vydání celostátní učebnice „Speciální chirurgie“ (78). Autorem kapitoly „Zlomeniny a traumatická vymknutí“ byl prof. **Zahradníček**. Je překvapující, jak zde autor výrazně slevil ze svých dřívějších námitek proti implantátům a u řady zlomenin připouští možnost operační léčby včetně hřebování zlomenin femuru.

Téměř ze všech publikací je více než patrný nedostatek vhodných implantátů. K ošetření zlomenin distálního femuru či proximální tibie se používaly pouze šrouby nebo svorníky (16, 71), k ošetření zlomenin předloktí a některých zlomenin bérce K-dráty (56). Informace o dlahové osteosyntéze (66) či zevní fixaci (22) byly minimální. Terminologie osteosyntézy se teprve vyvíjela a některé používané termíny (nitrodřeňová prothesa, ploténky kostní) dnes budí úsměv. Z rtg dokumentace byla zřejmá absence biomechanického uvažování při zavádění implantátů, operační přístupy byly diskutovány minimálně. Nicméně bylo jasné, že operační léčba představuje budoucnost traumatologie kostí a kloubů, ale že další pokrok nejen u nás, ale i ve světě, nebude možný bez komplexního řešení problematiky, tj. vývoje potřebných kvalitních implantátů, vypracování základních principů operační techniky respektujících biomechaniku a biologii a specializované odborné literatury.

LÉTA 60. – NÁSTUP AO

Založení společnosti AO/ASIF (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) v r. 1958 zásadním způsobem ovlivnilo rozvoj osteosyntézy v celém světě. AO vydalo svoji první učebnici OS v r. 1963 (46) a první AO-Manuál v r. 1969 (47). Starší generace českých chirurgů a ortopedů však nebyla schopna tento trend docenit.

Bedřich Frejka (1890–1972) vydal v r. 1964 učebnici „Základy ortopedické chirurgie“ (17). Bohužel v ní nenavázal na svůj referát z r. 1953. Problematika OS byla v knize zmíněna dosti chaoticky v rozsahu několika stránek. Jakákoli informace o AO principech chyběla. V druhém vydání z r. 1970 (18) bylo patrné výrazné zlepšení, ale ani to již nestačilo.

V r. 1965 se Stryhal a Čech z I. ortopedické kliniky v Praze seznámili na jednom ze zahraničních kongresů s AO principy i představiteli této společnosti. Oba tvořili ideální dvojici, starší

Stryhal těžil ze své sečtěllosti i ze svých dosavadních studií věnovaných OS. Mladší a dravější **Oldřich Čech (1928–2020)** měl bohaté zkušenosti s traumatologií pohybového aparátu, které získal na Ortopedicko-traumatologickém oddělení v Kladně u prim. Ludvíka Seidla. Oba tak byli schopni rozpoznat význam AO pro operační léčbu zlomenin.

Čechovi se podařilo v následujícím roce (1966) navštívit Ortopedickou kliniku v St. Gallen, kde opakovaně strávil delší čas. Toto švýcarské pracoviště bylo rodištěm stabilní osteosyntézy, neboť jeho přednostou byl hlavní zakladatel AO **Maurice Edmond Müller (1918–2009)**. Dále zde pracovali **Bernhard Georg Weber (1927–2002)** a **Friedrich Magerl (1933–2020)**. Tato hvězdná trojice ortopedů ovlivnila zásadním způsobem OS zlomenin včetně zlomenin páteře v celém světě. Čech tak měl možnost poznat AO učení přímo, nikoli zprostředkovaně. Prosazování myšlenek AO v tehdejší Československu však nebylo jednoduché. Některým pracovištím se podařilo získat originální kazety s AO nástroji a implantáty. Problém byl, že dotyčným pracovištím k tomuto „hardware“ chyběl i „software“, tj. dostatečné teoretické znalosti AO principů i praktické zkušenosti s ošetřováním zlomenin touto metodou. Následky byly v mnoha případech katastrofické (zlomeniny bérce) a vedly k diskreditaci AO učení.

Sluší se připomenout, že Stryhal byl spoluautorem knihy „Dětské zlomeniny“ (70), která vyšla v r. 1961, tedy pouze 6 let po vydání první světové učebnice s touto tematikou (Blount WP. Fractures in children) (7).

ROZHODUJÍCÍ 70. LÉTA

Čech a Stryhal se stali průkopníky osteosyntézy u nás a své zkušenosti začali ještě na konci 60. let postupně publikovat (11, 65). Významným milníkem bylo vydání první české monografie věnované OS „*Moderní osteosynthesa v traumatologii a ortopedii*“ (12). Stalo se tak pouze 9 let po vydání první AO učebnice (46) a 3 roky po vydání prvního AO-Manuálu (48)! Ve stejném roce vyšlo i první vydání „*Traumatologie pohybového ústrojí*“ (73), jejíž hlavním editorem byl ostravský traumatolog **Kamil Typovský (1914–1992)**. V této učebnici bylo OS včetně AO principů věnováno více než 60 stránek. V následujícím roce (1973) vydali Weber a Čech „*Pseudarthrosen*“ (75), knihu která celosvětově zcela změnila ošetřování paklobů a řada publikovaných principů je platná dodnes. V r. 1976 vyšla její česká verze (13). Díky spolupráci se **Stanislavem Beznoskou (1927–2017)**, tehdejší vedoucím provozu Anticorro Poldiny huti v Kladně, byla postupně zajištěna i domácí produkce nástrojů a implantátů pro OS (dlahy a zevní fixace). AO učení se stalo i součástí postgraduálního doškolování lékařů.

Během 10 let se tak podařilo uskutečnit kvalitativní skok a vyrovnat handicap, kterým po dlouhá léta česká kostní chirurgie vůči světu trpěla. Z bývalého východního bloku jsme jako jediní měli k dispozici vlastní literaturu a výrobní základnu. Je

třeba si uvědomit, že pro oficiální americkou ortopedii (USA) byly v té době principy AO něčím zcela novým. Velmi dobře to dokumentuje Clinical Orthopaedics and Related Research z ledna r. 1979 (41) věnovaný „Rigid internal fixation of fractures“. AO zde dostalo prostor prezentovat svoje principy, postupy a výsledky. Je velmi zajímavé číst velmi opatrné komentáře tehdejších amerických ortopedických celebrit k jednotlivým článkům. Původní americká učebnice Schatzkera a Tilleho „The rationale of operative fracture care“ (59), o které M.E. Müller hovořil jako o „AO manuálu pro Američany“, se objevila až v r. 1987. To jen dokumentuje náskok, který jsme tehdy měli. Mezi tím, v r. 1982, pouhých 5 let po 2. vydání AO-Manuálu (48), vyšlo druhé, rozšířené vydání publikace „Stabilní osteosyntéza v ortopedii a traumatologii“ (14), kde autorský kolektiv doplnili

Antonín Sosna a Stanislav Beznoska. Symbolickou tečku pak představovalo vydání atlasu „Operační přístupy ke skeletu pohybového aparátu“ (62) v r. 1987.

ZÁVĚR

Během 70. a 80. let se úroveň osteosyntézy v České republice stala konkurence schopnou na mezinárodní úrovni. Mimořádným úsilím se podařilo překonat tehdejší velmi obtížnou dostupnost implantátů, nástrojů a odborné literatury. Čeští ortopedi a traumatologové tak byli velmi dobře připraveni na další možnosti svého odborného růstu, které jim přinesly politické změny po r. 1989. ■

Literatura

- Bartoniček J. Historie operační léčby zlomenin. II. část: Historie AO/ASIF. Ortopedie. 2008;2:233–239.
- Bartoniček J. Early history of operative treatment of fractures. Arch Orthop Trauma Surg. 2010;130(11):1385–1396. doi 10.1007/s00402-010-1082-7.
- Bartoniček J, Bartoš M. Historie vnitřní osteosyntézy před zavedením antiseptise. Ortopedie. 2015;9(5):252–255.
- Bartoniček J, Rammelt S. Historie hřebování zlomenin patní kosti. Ortopedie. 2015;9:153–155.
- Bartoniček J. Počátky aseptiky v chirurgii. Rozhl Chir. 2022;101:600–603.
- Bartoniček J. Osteosyntéza zlomenin v předseptickém období. Prakt Lék. 2024;104:212–217.
- Blount WP. Fractures in children. Waverly Press, Baltimore, 1955.
- Böhler L, Jeschke W. Operative Behandlung der Schenkelhalsbrüche und Schenkelhalspseudoarthrosen und ihre Ergebnisse. Maudrich, Wien, 1938.
- Böhler L. Die Technik der Knochenbruchbehandlung im Frieden und im Kriege. Die Marknagelung nach Küntscher. Maudrich, Wien, 1944.
- Colton CL. The history of fracture treatment. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, Ch Kretek (eds). Skeletal trauma. Saunders, Philadelphia, 2009, pp 3–31.
- Čech O, Stryhal F. Nové směry v operativním léčení zlomenin. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 1968;35:34–45.
- Čech O, Stryhal F. Moderní osteosyntéza v traumatologii a ortopedii. Avicenum, Praha, 1972.
- Čech O. Paklouby dlouhých kostí. Avicenum, Praha, 1976.
- Čech O a kol. Stabilní osteosyntéza v traumatologii a ortopedii. Avicenum, Praha, 1982.
- Drašnar V. Osteosynthesa hřebem vbitým dření kostní podle Küntschera. Zápis 178. členské schůze Lékařské župy Ústřední jednoty českých lékařů (XXVIII) v Moravské Ostravě konané dne 15. března 1945. Čas Lék Česk. 1945;84:635.
- Frejka B, Novotný K. Operativní léčení zlomenin dlouhých kostí končetin. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 1953;20:198–205.
- Frejka B. Základy ortopedické chirurgie. SZN, Praha, 1964.
- Frejka B. Základy ortopedické chirurgie. 2. vyd. Avicenum, Praha, 1970.
- Gussenbauer C. Ueber die Behandlung der Rissfracturen des Fersenbeines. Prager Med Wsch. 1888;13:161–162.
- Harnach Z. Užití intramedulárního hřebu při léčení zlomenin dlouhých kostí. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 1953;20:209–215.
- Heine C. Ueber operative Behandlung der Pseudarthrosen. Arch Klin Chir. 1878;22:472–495.
- Hněvkovský O. Obvazy. 2. vyd. SZN, Praha, 1959.
- Honěk A. Šest let zkušeností s léčením zlomenin dřeňovou protesou. Sborník 5. sjezdu Československé chirurgické společnosti. Brno, 1947, pp 453–456.
- Honěk A. Příspěvek k osteosynthesě zlomenin krčku kosti stehenní. Čas Lék Česk. 1948;87:215–223.
- Honěk A. Výsledky léčení zlomenin horního konce femuru osteosyntézou umožňující vzájemný tlak úlomků během hojení zlomeniny. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 1975;42:264–271.
- Jaroš M. Zpráva o pracovní schůzi České společnosti pro ortopedickou chirurgii a traumatologii. Český sborník ortopedický 1941;15:34–43.
- Jirásek A. Operační spojení a napravování zlomenin. Rozhl Chir Gyn. 1933;12:184–214.
- Jirásek A. Česká a slovenská chirurgie v letech 1898–1945. SZN, Praha, 1956.
- Jedlička R. O skiagrafii a skiaskopii paprsky Röntgenovými a jejich diagnostické ceně v chirurgii. E. Grégr, Praha, 1899.
- Jedlička R. Črta z dějin české roentgenologie a radiologie. Čas Lék Česk. 1926; 65: 917–921.
- Knobloch J. Histologický obraz vznikání svalku se zvláštním zřetelem ke stehu kostní a zejména nýtování diafyzárních zlomenin. Sbor Lék. 1934;36:117–206.
- Knobloch J. Výsledky konzervativní a operační léčby diafyzárních zlomenin

- stehenních kostí u dospělých. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1953;20:223-225.
33. Kovařovic K. O léčení otevřených zlomenin. *Rozhl Chir.* 1929;7:277-285.
 34. Kubát R. *Ortopedie praktického lékaře.* Avicenum, Praha, 1974.
 35. Kukula O. *Rozvoj chirurgie české.* Spolek českých mediků, Praha, 1899.
 36. Kukula O. O nové metodě spojení kostí vnitřními, resorpce schopnými prothesami. *Rozpravy České akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění.* 1908;17:1-31.
 37. Küntscher G. Die Marknagelung von Knochenbrüchen. *Arch Klin Chir* 1940;200:443-455.
 38. Kulendík V, Kroupa J. Operativní léčení otevřených zlomenin dlouhých kostí. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1953;20:215-218.
 39. Lambotte A. L' intervention opératoire dans les fractures récentes et anciennes envisagée particulièrement au point de vue de l'osteo-synthese. *Lambertin, Brussels,* 1907.
 40. Lane WA. The operative treatment of fractures. *Medical publishing Co, London,* 1905.
 41. Laros GS, Spiegel PG (eds). Rigid internal fixation of fractures. *Clin Orthop Rel Res* 1979;138:2-196.
 42. Mach F. Příhody po osteosynthese kovovou prothesou dle Küntschera. *Rozhl Chir.* 1950;29(6):217-228.
 43. Mach F. Příspěvek k léčení zlomenin ulny u dospělých osteosyntézou. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1953;20:227-230.
 44. Mach F, Novák J. Naše zkušenosti s osteosynthesou dřeňovou protézou podle Küntschera u zlomenin dlouhých kostí. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1953;20:230-232.
 45. Maydl K. Coxa vara und Arthritis deformans coxae. *Wiener Klinisch Rundschau.* 1897;11:153-155, 171-173, 187-189.
 46. Müller ME, Allgöwer M, Willeneger H (eds). *Technik der operativen Frakturbehandlung.* Springer, Berlin, 1963.
 47. Müller ME, Allgöwer M, Willeneger H (eds). *Manual der Osteosynthese.* Springer, Berlin, 1969.
 48. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willeneger H (eds). *Manual der Osteosynthese.* Springer, Berlin, 1977.
 49. Novák V. K otázce osteosynthesy. *Čas Lék Česk.* 1929;68:293-300.
 50. Novák V. Vývoj léčení zlomenin. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1953;20:195-198.
 51. Novák V. Alloplastické zpevnění páteře. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1956;23:191-195.
 52. Pavlík A. A femoral intramedullary nail. *J Bone Joint Surg Am.* 1957;39-A(5):1059-1075.
 53. Pavlík A, Juras O. Zkušenosti s užitím Pavlíkova nitrodřeňového hřebu při zkracování femoru. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1964;31:41-48.
 54. Peltier LF. *Fractures: a history and iconography of their treatment.* Norman Publishing, San Francisco, 1990.
 55. Polák E. Extraartikulární osteosynthese zlomeniny krčku stehenní. Praha, Albertova sbírka sv. 2, Česká chirurgická společnost, Praha, 1941.
 56. Poupa J. Použití Kirschnerova drátu při osteosynthesách. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1953;20:88-92.
 57. Poupa J. Léčení pseudarthros hřebovým podle Küntschera. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1955;22:110-114.
 58. Říha J, Tlustá D, Skála J. Několik poznámek k fyzikálně chemickými vlastnostem kovů užívaných v kostní chirurgii. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1957;24:274-284.
 59. Schatzker J, Tile M. *The rationale of operative fracture care.* Berlin, Springer 1987.
 60. Sladký F. Technika sutury kostní. *Čas Lék Česk.* 1923;62:712714.
 61. Smith-Petersen MN, Cave EF, Van Gorder GW. Intracapsular fractures of the neck of the femur. *Arch Surg.* 1931;23:715-759.
 62. Sosna A, Čech O. Operační přístupy ke skeletu pohybového aparátu. *Avicenum, Praha,* 1987.
 63. Stryhal F. Otázka kovů v kostní chirurgii. *Sborník pro chirurgii pohybového ústrojí.* 1949;16:99-109.
 64. Stryhal F. Příčiny neúspěchů při osteosynthesách. *Čas Lék Česk.* 1951;90:79-87.
 65. Stryhal F, Lomíček M. Poznámky k léčení zlomenin a paklobů bérce. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1955;22:87-94.
 66. Střelec J. Operativní léčení zlomenin krčku kosti stehenní subtrochantérickou osteotomií. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1955;22:46-48.
 67. Svatoň V. Naše zkušenosti s dřeňovým hřebováním zlomenin dlouhých kostí končetinových. *Rozhl Chir.* 1947;26:434-438.
 68. Šantrůček K. Krvavé léčení zlomenin kostních. *Rozhl Chir Gyn* 1926;4:106-108.
 69. Špelina R. Osteosynthese dřeňovým hřebem. Její výhody a nevýhody. *Čas Lék Česk.* 1947;86:1213-1216.
 70. Tošovský V, Stryhal F, Syrovátka A. *Dětské zlomeniny.* SZN, Praha, 1961.
 71. Typovský K, Fargaš E, Kuník Z. Operativní léčení nitrokloubních zlomenin kondylů tibie s pomocí svorníku. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1954;21:8-14.
 72. Typovský K a kol. *Traumatologie pohybového ústrojí.* I. díl. Avicenum, Praha, 1972: 214-274.
 73. Typovský K. Hraniční meze nitrodřeňového hřebování zlomenin femoru. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1957;24:88-94.
 74. Venable CS, Stuck WG. The internal fixation of fractures. *Thomas, Springfield,* 1947.
 75. Weber BG, Čech O. *Pseudoarthrosen.* Huber, Bern, 1973.
 76. Zahradníček J. Konservativní léčba zlomenin. *Rozhl Chir Gyn.* 1933;12:149-183.
 77. Zahradníček J. Pseudarthrosy a jejich léčení. *Slov Sbor Orthop.* 1939;14:127-176.
 78. Zahradníček J. Zlomeniny a traumatická vymknutí. In: Jirásek A (ed). *Speciální chirurgie.* II. díl. SZN, Praha, 1959.
 79. Zeman M. Dějiny traumatologie na I. chirurgické klinice v Praze. *Rozhl Chir.* 2012;91:276-281.
 80. Znojemský J. *Zlomeniny a vymknutí.* Česká grafická unie, Praha, 1922.