

616-001.514/515-089

KOMPLEXNÉ OŠETROVANIE OTVORENÝCH ZLOMENÍN III. A IV. STUPŇA NAŠE SKÚSENOSTI A 10-ROČNÉ VÝSLEDKY LIEČBY

I. časť

Plk. doc. MUDr. Štefan PETROVIČ, CSc.

Klinika úrazovej chirurgie IVZ, katedra medicíny katastrof, Bratislava, Slovenská republika
(vedúci: plk. doc. MUDr. Š. Petrovič, CSc.)

Úvod

Otvorené zlomeniny končatín III. a IV. stupňa iste patria medzi najzávažnejšie chirurgické príhody a vyžadujú urgentné chirurgické ošetrovanie. Pre dosiahnutie dobrých výsledkov liečby je potrebné mať veľké skúsenosti a vedomosti nielen z traumatológie, ale aj z plastickej a rekonštrukčnej chirurgie, aby konečný výsledok liečby zabezpečil dobrú anatomickú i funkčnú reštitúciu poranenej končatiny.

Frekvencia ťažkých končatinových poranení má stúpajúcu tendenciu najmä zásluhou rozvoja mo-

torizmu a iných konvenčných dopravných prostriedkov. Na stúpajúcej frekvencii týchto poranení sa vo veľkej miere podieľajú aj hromadné nešťastia a katastrofy, vrátane terorizmu a lokálnych vojen (Farkas, 1992).

V problematike liečby otvorených zlomenín končatín rozoznávame štyri obdobia, z ktorých posledné obdobie predstavuje posledných 25 rokov. Je to obdobie snahy zachrániť ťažko poranené končatiny.

Zásluhou zavedenia otvorenej metódy v liečbe otvorených zlomenín s fixáciou fragmentov externým fixátorom sa vytvorili veľmi dobré podmienky

pre úspešnú liečbu otvorených zlomenín III. a IV. stupňa. K dobrým výsledkom liečby prispeli aj rekonštrukčné operácie transpozíčnými lalokmi z okolia straty kožného krytu a mäkkých tkanív. Osvedčili sa najmä kožnofasciálne laloky a laloky so svalovou komponentou - svalové a kožnosvalové laloky. Najmä posledné sa používajú na rekonštrukciu aj ako voľné laloky na cievnom zväzku metódou mikrochirurgickej cievnej anastomózy.

Prvú súbornú prácu o ošetrovaní otvorených zlomenín publikoval Tscherně so spoluautormi v roku 1983. Ako základnú podmienku pre dosiahnutie dobrých výsledkov liečby otvorených zlomenín III. a IV. stupňa uvádzajú včasné a vyčerpávajúce prvotné chirurgické ošetrenie poraněných tkanív s fixáciou fragmentov externým fixátorom. Straty mäkkých tkanív zrekonštruujú sekundárne.

Pre použitie jednotlivých rekonštrukčných metód boli vypracované indikácie (Knapp a Weller, 1978; Burri a Kreuzer, 1983; Hildebrandt a spol., 1990; Muhr, 1991). Jednotlivé metódy sa môžu vhodným spôsobom kombinovať. Platí však zásada - pre dosiahnutie priaznivých výsledkov použiť čo najjednoduchšiu metódu. Podľa indikácií väčšina pracovísk používa pre rekonštrukciu metódy, s ktorými má najlepšie skúsenosti. Je to metóda prenosu voľného kožného transplantátu a transpozícia lalokov z okolia straty - svalových kožnosvalových a kožnofasciálnych lalokov. Pracoviská, ktoré majú mikrochirurgický tím a inštrumentárium, môžu prenášať laloky na cievnom zväzku metódou mikrochirurgickej cievnej anastomózy (Zoltán a Farkas, 1976; Meyer, 1983; Fára a Tvrdě, 1985; Tvrdě, 1986; Biemer, 1986; Stock, 1988; Berger, 1988; Khouri a Shaw, 1989; Melisinos a Parks, 1989; Frankovičová a spol., 1990).

Najmä laloky so svalovou komponentou sú veľmi kvalitným tkanivom, majú bohaté krvné zásobenie s vysokým kyslíkovým potenciálom (Stockarová a spol., 1986; Genz a spol., 1986). Tieto laloky sú indikované pre rekonštrukciu strát a defektov kože a mäkkých tkanív v miestach, kde sú obnažené kostné fragmenty. Zabezpečujú nielen kvalitný kožný kryt, ale i reparáciu poškodeného cievneho zásobenia úlomkov a tým hladký priebeh kostného hojenia.

Ako vyplýva zo súčasných skúseností a praxe, metóda voľných kožných transplantátov je najčastejšie použitou metódou (Burian, 1959; Mešťák a Topinka, 1978; Mešťák, 1983; Zoltán, 1984; Berger, 1990).

Pri indikáciách pre rekonštrukciu lalokmi z okolia straty či kožného defektu predovšetkým na predkoleniach sa najviac osvedčili kožnosvalové, svalové a kožnofasciálne laloky (Dibbel a Endström, 1980; Arnold, 1983; Bashir, 1983; James, 1983; Gotzen a Hass, 1983; Fatah, 1984; Gryskiewicz a spol., 1984; Tolhurst, 1984; Ferreira a spol., 1986; Hackstock, 1988; Hallock, 1989; Carriquiry, 1990; Backer a spol., 1990; Koshima a

spol., 1990; Lewis a spol., 1990).

Transpozícia lalokov z okolia ako aj voľné prenosy tkanív mikrochirurgickou technikou posunuli do pozadia metódu tubulovaného kožného laloku podľa Filatova a Gillies (Pešková, 1955) pre možnosť rekonštrukcie kožných strát a defektov v jednej operačnej dobe. Nevýhoda tubulovaných kožných lalokov v rekonštrukcii strát mäkkých tkanív pri otvorených zlomeninách III. a IV. stupňa je v časovej náročnosti na prenos do miesta straty, a preto sa hodia skôr na rekonštrukciu chronických kožných defektov.

Pri rekonštrukcii strát kožného krytu a mäkkých tkanív na predkoleniach pri indikáciách pre lalokovú plastiku sa najviac používajú kožnosvalové laloky m. gastrocnemius buď mediálnou, alebo laterálnou hlavou (Arnold a spol., 1983; Dibbel a Endström, 1980; Kroll a Markadis, 1987) a m. soleus na proximálnej alebo distálnej stopke (Bashir, 1983; Fayman a spol., 1987). Pri menších defektoch sa používa svalový lalok m. tibialis ant. (Stockarová a spol., 1986) (schéma 1).

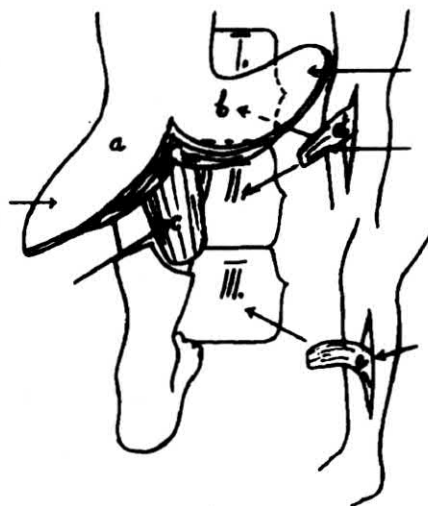


Schéma 1 Kožnosvalové a svalové laloky predkolenia k rekonštrukcii strát mäkkých tkanív:

a - kožnosvalový lalok s mediálnou hlavou (Lobus musculocutaneus capitis medialis m. gastrocnemii);

b - kožnosvalový lalok s laterálnou hlavou m. gastrocnemius (Lobus musculocutaneus capitis lateralis m. gastrocnemii);

c - svalový lalok m. soleus na proximálnej stopke (Lobus muscularis pediculi proximalis m. solei) indikované pre rekonštrukciu strát a defektov mäkkých tkanív v hornej a strednej tretine predkolenia;

d - m. tibialis ant. na proximálnej stopke je indikovaný pre rekonštrukciu menších strát a defektov v hornej a strednej tretine predkolenia (Lobus muscularis pediculi proximalis m. tibialis ant.);

e - svalový lalok m. soleus na distálnej stopke je indikovaný pre rekonštrukciu v dolnej tretine predkolenia (Lobus muscularis pediculi distalis m. solei)

Pre rekonštrukciu strát kožného krytu predkolenia bez obnaženia kostných fragmentov sa uplatnili fasciokutánne laloky predkolenia na proximálnej stopke alebo ako laloky mostové (schéma 2). Fasciokutánne laloky ako aj muskulokutánne laloky možno použiť pre rekonštrukciu strát kožného

krytu a mäkkých tkanív predkolenia a stehna ako laloky skrížené z druhej končatiny (schéma 3a, b, c, d, e).



Schéma 2 Transfasciálne perforátory predkolenia so schémou mediálneho proximálne stopkovaného fasciokutánneho laloka (a - Rr. perforantes a. tibialis post.) a laterálneho mostového fasciokutánneho laloka (b - Rr. perforantes a. tibialis ant.; Rr. perforantes a. peronealis)

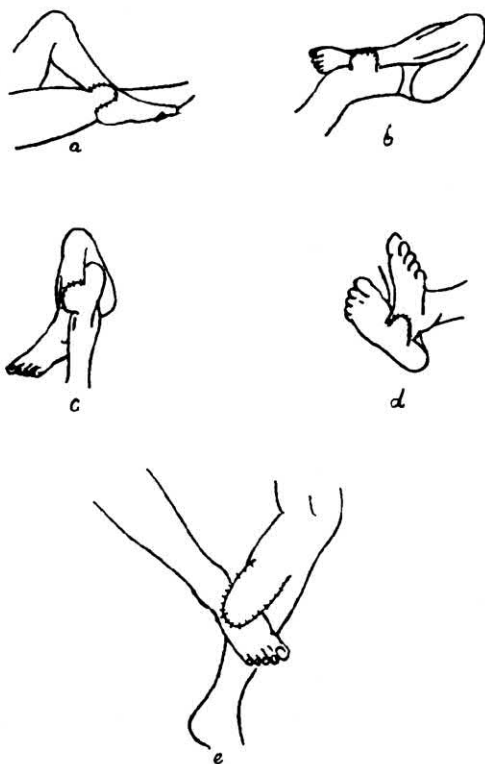


Schéma 3 Typy skrížených fasciokutánnych a myokutánnych lalokov na dolnej kočatine: a, b - skrížené fasciokutánne laloky zo stehna na predkolenie a nohu; c - fasciokutánny lalok z predkolenia na predkolenie; d - fasciokutánny lalok z planty nohy na pätu; e - muskulokutánny lalok m. gastrocnemius na dorzum nohy

Pri rekonštrukciách kožných strát a defektov na predlaktiach sa uplatnili kožnofasciálne laloky na proximálnej stopke i ako laloky mostové (schéma 4a, b) či ako laloky na proximálnej alebo distálnej stopke a. radialis (schéma 5a, b).

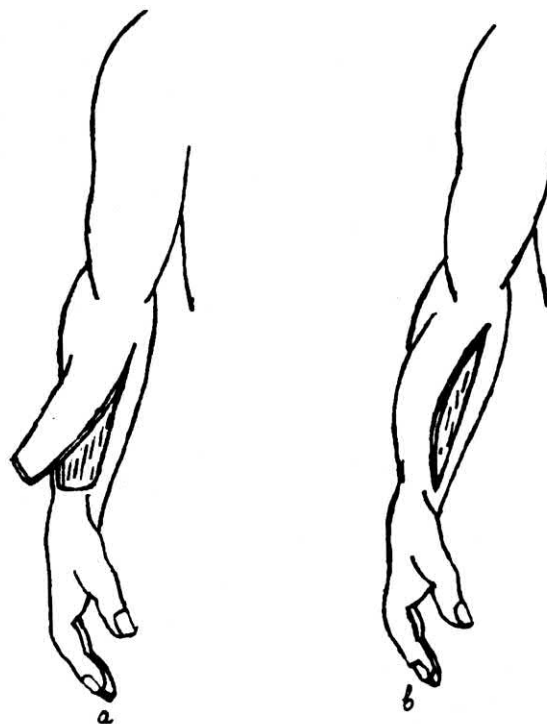


Schéma 4 Kožnofasciálne laloky predlaktia: a - na proximálnej stopke; b - mostový kožnofasciálny lalok

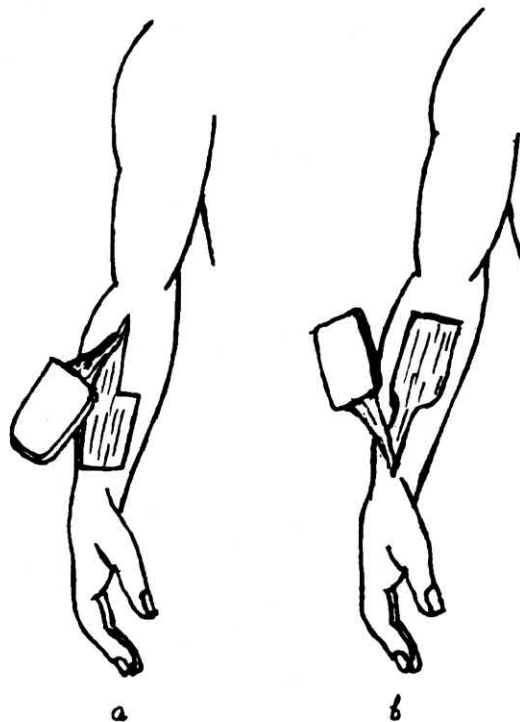


Schéma 5 Fasciokutánne laloky na proximálnej (a) a distálnej stopke (b) a. radialis

Pre rekonštrukciu strát mäkkých tkanív na ramene sa uplatnili laloky z trupu na rameno a pri rekonštrukcii strát mäkkých tkanív na predlaktí arteriálny hypogastrický lalok z brucha (schéma 6a, b).

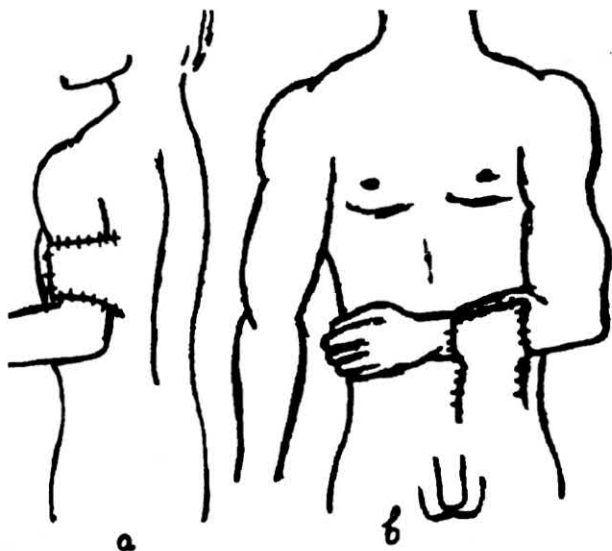


Schéma 6 Priame kožnofasciálne laloky z trupu na rameno (a) a arteriálny hypogastrický lalok z brucha na predlaktie (b)

Pri indikáciách pre rekonštrukciu otvorených zlomenín III. a IV. stupňa popri použití jednoduchých rekonštrukčných postupov je dôležitá fixácia fragmentov externým fixátorom (Illizarov, 1971; Kimmel, 1982; Rogge, 1983; Pleva a Kopecký, 1986; Brug a spol., 1987; Roesgen a spol., 1989). Externý fixátor znehybňuje fragmenty mimo oblasť lomnej línie, umožňuje popri pevnej fixácii fragmentov dobrý prístup k stratovej ploche za účelom jej ošetrovania a rekonštrukcie (Látal a Brix, 1987).

Treba však uviesť, že na viacerých pracoviskách sa používa externý fixátor len k dočasnej stabilizácii fragmentov (Müller, 1993; Schnettler a Börner, 1993; Stürmer a spol., 1993). Po zhojení zrekonštruovaných plôch mäkkých tkanív sa vymení za intramedulárnu osteosyntézu.

Intramedulárna osteosyntéza bola donedávna kontraindikovaná pri otvorených zlomeninách III. stupňa pre vysoké percento infekčných komplikácií. V posledných rokoch referuje viac autorov o dobrých výsledkoch intramedulárnej osteosyntézy nepredvrtaným (UTN) klincom aj u otvorených zlomenín III. stupňa (Krettek a spol., 1991; Oedekoven a spol., 1992; Haas a spol., 1993). Predpokladom je použitie techniky nepredvrtaným malokalibrovým klincom, ktorým sa maximálne šetrí kostná dreň a tým i endostálna výživa fragmentov.

V súčasnosti v komplexnej liečbe otvorených zlomenín III. a IV. stupňa sa uplatňujú tri liečebné postupy (Haas a spol., 1988; Südkamp a spol., 1989):

– rekonštrukcia

- amputácia
- replantácia.

Indikáciou liečby **rekonštrukciou** sú otvorené zlomeniny III. stupňa a niektoré otvorené zlomeniny i IV. stupňa, u ktorých v rámci prvotného chirurgického ošetrenia lokálny nález a celkový stav zraneného poskytujú všetky predpoklady pre uchovanie končatiny rekonštrukciou strát tkanív.

Pri indikácii liečby **rekonštrukciou** princípom liečby podľa osvedčeného liečebného plánu je vyčerpávajúce prvotné chirurgické ošetrenie poranených tkanív a fixácia fragmentov prednostne externým fixátorom. Prvotným chirurgickým ošetrením treba pripraviť čo najlepšie podmienky pre rekonštrukciu strát mäkkých tkanív a kostného skeletu (Knop a Muhr, 1987; Südkamp a Tschern, 1988; Muhr, 1991).

Základnou podmienkou pre nerušený priebeh konsolidácie zlomeniny i rekonštrukcie strát kostného skeletu je reštitúcia strát mäkkých tkanív. Rekonštrukcia strát kostného skeletu sa urobí až po zhojení mäkkých tkanív.

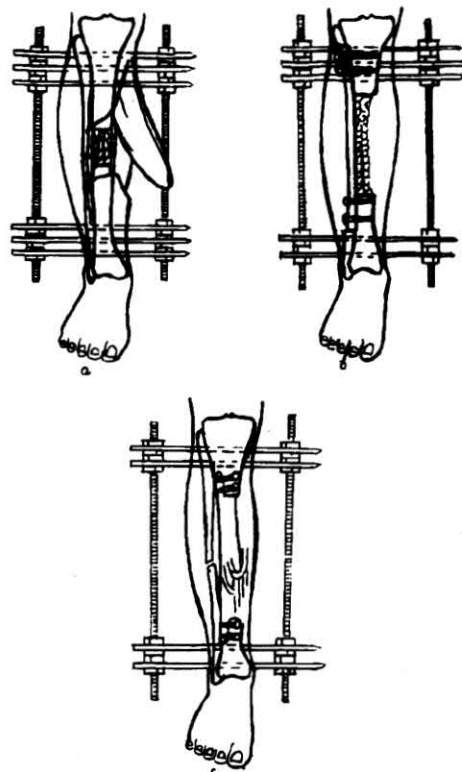


Schéma 7 Metódy pre rekonštrukciu strát a defektov kostného skeletu: spongioplastika (a); metóda „fibula pro tibia“ (b); prenos kostného štepu na cievnej stopke metódou mikročirurgicalkej cievnej anastomózy (c)

Pre rekonštrukciu kostných strát a defektov sa najviac osvedčila spongioplastika, ktorou väčšina autorov dosiahla veľmi dobré výsledky (Schweiberer a spol., 1982; Knopp a spol., 1988; Hildebrandt a Brewka, 1988; Welz, 1989). Spofahlivá je aj metóda „fibula pro tibia“ - pri veľkých defektoch

diafýzy tíbie (Heitemeyer a Hierholzer, 1991), a tiež nahradenie strát a defektu kostného skeletu regenerátom (Illizarov a Ledjajev, 1969; Makai a spol., 1982; Čech a spol., 1989; Krajničák a Dečo, 1990). Pracoviská, ktoré disponujú možnosťami voľného prenosu kostného štepu na cievnom zväzku metódou mikrochirurgickej cievnej anastomózy, publikujú svoje pozoruhodné výsledky (Kozák a spol., 1983; Leung, 1983; Berger, 1985; Steffens a spol., 1989) (schéma 7a, b, c).

Amputácie po rekonštrukciách sú najčastejšími spôsobmi ošetrenia otvorených zlomenín IV. stupňa a v indikovaných prípadoch i III. stupňa (Haas a spol., 1988; Südkamp a spol., 1989).

Amputácie sú akútne indikované:

- ak je časť končatiny oddelená a zbavená výživy, zmiaždená tak, že je nerekonštruovateľná, alebo ak
- vznikne stav ohrozujúci život pri takej otvorenej zlomenine IV. i III. stupňa, ktorá by vyžadovala náročnú, časovo dlhotrvajúcu operáciu.

Ostatné amputácie sú amputáciami odloženými, kedy ide o:

- rozsiahlu devastáciu mäkkých tkanív i kostného skeletu, ktorá pri prvotnom chirurgickom ošetrení javila predpoklady pre uchovanie končatiny, ale v ďalšom priebehu, najmä v dôsledku poškodenia ciev, vznikne nekróza a gangréna,
- ťažkú infekciu, ako je plynová flegmóna.

Ak je indikovaná amputácia (Tooms, 1971; Beneš, 1980; Hudec a spol., 1986; Flory a Berger, 1988; Putziger a spol., 1989; Čížek, 1989; Magyar, 1990), končatina sa má amputovať už v rámci prvotného chirurgického ošetrenia. I keď boli vypracované rôzne amputačné techniky a amputačné schémy, pri traumatických amputáciách treba sa riadiť výškou oddelenia končatiny, stavom mäkkých tkanív a kostného skeletu so snahou zachrániť veľké kĺby, ktoré sú potrebné pre dobrú funkciu amputovanej končatiny (Petrovič a spol., 1991).

Rozvojom mikrochirurgie sa vytvorili veľmi dobré podmienky pre replantáciu častí alebo celých končatín. Prioritne sa majú replantovať časti ruky, prsty, predlaktie a u detí amputáty na všetkých úrovniach (Gold a Lee, 1981; Berger, 1983; Bařinka a spol., 1990; Chang a spol., 1990).

Ak je indikovaná replantácia, treba ju urobiť urgentne, aby sa v časovom limite zabezpečila dostatočná cirkulácia amputátom. Pre replantáciu sa hodia časti končatín alebo končatiny amputované ostrým násilím. Amputácie spôsobené hrubým násilím s dilaceráciou tkanív nie sú vhodné pre replantáciu. Ak dané pracovisko nemá možnosti replantovať amputát, musí čo najrýchlejšie zabezpečiť transport raneného s amputátom do replantačného centra. Amputáty u detí na všetkých úrovniach sú absolútne indikované pre replantáciu pre dobrú regeneračnú schopnosť amputáta (Bařinka a spol., 1990).

Neoddeliteľnou súčasťou liečby je **prevencia in-**

fekcie aplikáciou účinných antibiotík súbežne s vyčerpávacím prvotným chirurgickým ošetrením (Stockes a spol., 1974; Patzakis a spol., 1974; Gustilo a Anderson, 1976; Záhradnícky, 1982; Royczyk, 1983; Krčméry a Černý, 1991).

I keď podávanie antibiotík je stále predmetom diskusie pre možnosť komplikácií, otvorené zlomeniny III. a IV. stupňa predstavujú poranenia, kde toto riziko je druhoradé (Hudec a spol., 1986). V rámci profylaxie sa odporúča podávať antibiotiká po dobu 24-48 hodín (Nast-Kolb a spol., 1991; Hirholzer S. a Hirholzer G., 1991). Popri profylaktickej aplikácii antibiotík v rámci prevencie infekcie sa robí profylaxia tetanu a pri podozrení na anaerobnú infekciu aj profylaxia plynovej flegmóny (Beneš, 1980). V prípadoch zistenia patogénnych mikróbov na základe bakteriologického vyšetrenia sa antibiotiká podávajú cielene.

Súčasťou komplexnej liečby je aj **rehabilitácia**. S celkovou rehabilitáciou sa má začať už v prvý pooperačný deň. Majú sa precvičiť aj voľné končatiny (Lánik, 1986). Ďalšie dni sa operovanými končatinami robia izometrické cviky a postupne sa cvičenie stupňuje zaradením pasívnych a aktívnych cvikov. Pri poraneniach dolných končatín sa robí nácvik chôdze, pri poraneniach horných končatín nácvik aktívnych pohybov k zlepšeniu úchopovej schopnosti ruky.

Potrebnú pozornosť treba venovať aj **amputovaným**. Robí sa polohovanie kýpťa, aby sa predišlo kontraktúram, bandážovanie kýpťa, nácvik hybnosti kĺbu alebo kĺbov nad miestom amputácie. Pri amputáciách na dolných končatinách nácvik chôdze o barliach a po zhojení kýpťa a jeho oprotéžovaní nácvik chôdze s protézou.

Vyčerpávajúca rehabilitácia v rehabilitačných ústavoch završuje komplexnú liečbu týchto veľmi závažných končatinových poranení (Kříž, 1990).

Materiál a metodika

Za 10-ročné obdobie (od začiatku roku 1982 do konca roku 1991) z počtu 369 otvorených zlomenín končatín sme ošetrili u 184 ranených 195 otvorených zlomenín III. a IV. stupňa - rekonštrukciou 148, amputáciou 47, vrátane 2 pokusov o replantáciu.

Pri indikáciách pre **rekonštrukciu** sme postupovali podľa osvedčeného liečebného plánu, ktorý pozostáva (Tscherne, 1983; Petrovič a Brix, 1987; Petrovič a Látal, 1987):

1. v rámci prvej pomoci a prvej lekárskej pomoci zo zakrytia rany a stratovej plochy sterilným obvazom a zastavenia krvácania tlakovým obvazom, z repozície zlomeniny a z fixácie transportnou dlahou;
2. v nemocnici z odstránenia obväzu za aseptických kautel na predoperačnej miestnosti alebo operačnej sále, z odberu sterov z rán a strato- vých plôch;

3. z debridement všetkých devitalizovaných tkanív a podania účinných antibiotík;
4. z fixácie zlomeniny prioritne externým fixátorom;
5. zo zakrytia stratových plôch dočasným krytom - masným tylom alebo umelými krytmi;
6. celkom výnimočne z primárnej rekonštrukcie straty kožného krytu len voľným kožným transplantátom;
7. zo sekundárnej nekrektómie, ak je potrebná;
8. z definitívnej rekonštrukcie strát kožného krytu a mäkkých tkanív a pri stratových zlomeninách aj kostného skeletu.

S liečbou teda začíname už pri poskytovaní prvej, respektíve prvej lekárskej pomoci zastavením nebezpečného krvácania tlakovým obväzom, repozíciou zlomeniny do priaznivého anatomického postavenia s fixáciou končatiny transportnou dlahou. U šokovaných začneme liečbu šoku podávaním kryštalických roztokov.

Veľký dôraz kladieme na prvotné chirurgické ošetrenie, v rámci ktorého robíme vyčerpávajúci debridement devitalizovaných tkanív a fixáciu fragmentov prioritne externým fixátorom (Látal a spol., 1991). Vyčerpávacím prvotným chirurgickým ošetrením pripravujeme čo najlepšie podmienky pre sekundárnu rekonštrukciu mäkkých tkanív a pri stratových zlomeninách aj pre rekonštrukciu kostného skeletu (obraz 1a, b, c).

Popri vyčerpávaní debridement všetkých devitalizovaných tkanív veľmi dôležitá je stabilizácia fragmentov prioritne externým fixátorom. Pre fixáciu fragmentov pri otvorených zlomeninách III. a IV. stupňa používame také systémy externých fixátorov - rámových a svorkových, ktoré zabezpečia dobrý prístup k stratovej ploche po dobu prípravy na rekonštrukčnú operáciu, pri samotnej rekonštrukčnej operácii ako aj počas pooperačnej starostlivosti. Po zhojení zrekonštruovaných plôch mäkkých tkanív pre zabezpečenie stabilnej externej osteosyntézy fixátor doplníme ďalšími fixačnými prvkami. Pravda, v 80. rokoch sme však často použili kompresívno-distrakčné externé fixátory, ktoré boli v tých rokoch najdostupnejšie.

Urgentné chirurgické ošetrenie otvorených zlomenín III. a IV. stupňa indikujeme i z hľadiska prevencie infekcie. V rámci prevencie infekcie podávame antibiotiká profylakticky. Pri rozsiahlych devastáciách mäkkých tkanív s masívnou kontamináciou podávame megadávky kryštalického penicilínu - 40 mil. jednotiek i. v. za 24 hodín. Tiež aplikujeme antibiotiká v kombinácii cefalosporinov s aminoglykozidmi - Cefalotin 4x2 gr i. v. a Gentamycin 3x80 mg i. m.

Robíme len krátkodobú profylaxiu 24-48 hodín. Po obdržaní výsledku bakteriologického vyšetrenia sterov z rán a stratových plôch odobratých pred začatím prvotného chirurgického vyšetrenia v prípade zistenia patogénnych mikroorganizmov podávame antibiotiká cielene ešte po dobu 3-5 dní.

Popri profylaktickej aplikácii antibiotík pravidelne robíme profylaxiu tetanu a pri rozsiahlych devastáciách a kontaminácii mäkkých tkanív aj profylaxiu plynovej flegmóny.

K rekonštrukcii strát mäkkých tkanív pristúpime až vtedy, keď sú stratové plochy čisté a pri plánovanej rekonštrukcii transpozíčným lalokom z okolia straty nehrozí nebezpečenstvo z jeho ischemického poškodenia.

Pre rekonštrukciu strát mäkkých tkanív pri otvorených zlomeninách III. a IV. stupňa sme použili všetky rekonštrukčné postupy okrem voľných lalokových prenosov technikou mikrochirurgickej cievnnej anastomózy.

Rekonštrukciu strát mäkkých tkanív voľným kožným transplantátom sme indikovali, ak bola stratová plocha mimo oblasť zlomeniny a spodina straty bola krytá čistým granulačným tkanivom. Lalokové plastiky sme indikovali, keď kostné fragmenty boli obnažené. Z lalokových plastik sme spočiatku uplatňovali tubulované kožné laloky. Po zavedení lalokových plastik kožnosvalovými, svalovými a kožnofasciálnymi lalokmi transpozíciou z okolia straty sme upustili od plastik tubulovanými kožnými lalokmi z dôvodov dlhotrvajúceho prenosu tubulovaného laloka do miesta straty.

Najviac lalokových plastik transpozíčnými lalokmi sme urobili na predkoleniach. Najčastejšie sme použili kožnosvalové laloky m. gastrocnemius, m. soleus a tibialis anterior. Z fasciokutánných lalokov laloky mostové a na proximálnej stopke.

Pre rekonštrukciu mäkkých tkanív v hornej a strednej tretine predkolenia pri obnažení kostných fragmentov sme použili kožnosvalový lalok m. gastrocnemius s mediálnou alebo laterálnou hlavou (obraz 2a, b, c). Menšie straty v hornej a strednej tretine sme zrekonštruovali svalovým lalokom m. tibialis anterior. Pre rekonštrukciu strát mäkkých tkanív v oblasti dolnej tretiny predkolenia sme použili distálne stopkovaný m. soleus.

Na stehnách sme v 2 prípadoch použili kožnosvalový lalok m. vastus lateralis.

Pre rekonštrukciu strát mäkkých tkanív v oblasti nohy sme v 2 prípadoch použili skrížený muskulokutánný lalok m. gastrocnemius z druhého predkolenia. Boli to stavy, kedy rekonštrukcia straty mäkkých tkanív nebola možná transpozíciou laloka rovnakého predkolenia pre zlú biologickú hodnotu mäkkých tkanív (obraz 3a, b, c).

Pri rekonštrukciách svalovým lalokom sme sval kryli voľným kožným transplantátom. Hlbšie straty kožného krytu na predkoleniach bez obnaženia kostných fragmentov sme zrekonštruovali fasciokutánnymi lalokmi na proximálnej stopke alebo ako mostové laloky.

Na predlaktiach pri rekonštrukcii strát kožného krytu sme uplatňovali tiež kožnofasciálne laloky na proximálnej stopke alebo ako mostové laloky.

V jednom prípade pri stratovej triesťivej zlomenine v oblasti lakťa sme použili muskulokutánný lalok m. palmaris longus s príhlou časťou bruška

povrchového flexoru z volárnej strany predlaktia (obraz 4a, b, c).

Výhoda lalokových plastík kožnosvalovými, svalovými a kožnofasciálnymi lalokmi spočíva v tom, že ide o operácie, ktorými zrekonštruujeme stratu mäkkých tkanív v jednej operačnej dobe.

Veľká prednosť týchto lalokových plastík spočíva vo vysokej biologickej hodnote týchto lalokov. Všetky majú bohaté krvné zásobenie s vysokým kyslíkovým potenciálom, čo je základný predpoklad pre hojenie zlomeniny a pri kostných plastikách pre vhojenie a prestavbu kostných štepov.

Straty skeletu sme najčastejšie zrekonštruovali pri menších stratách spongióznymi a kortikospongióznymi štepmi, pri veľkých stratách metódou predlžovania kostných úlomkov podľa Illizarova a v 1 prípade pri veľkej stratovej zlomenine tibie metódou "fibula pro tibia" (Petrovič a spol., 1991).

Rekonštrukcia strát mäkkých tkanív a vytvorenie kvalitného lôžka svalovým alebo kožnosvalovým lalokom je základným predpokladom pre rekonštrukciu strát kostného skeletu. Vychádzame z poznatkov viacerých autorov (Schweiberer a spol., 1982; Hildebrand a Brewka, 1988), ktorí pre kostnú plastiku odporúčajú výlučne autogénne spongiózne a kortikospongiózne štepy. Čerstvý spongiózný a kortikospongiózný štep zachová sčasti svoju vitalitu, ak sa pri odbere a transplantácii zachová kapilárna sieť transplantovanej spongiózy, ktorá s bohatou cievnu sieťou lôžka už v prvých 24 hodinách vytvára anastomózy s kapilármi lôžka. Pri menších stratách používame spongiózne štepy, pri rozsiahlejších stratách používame 4-6 cm dlhé a 2-3 mm hrubé kortikospongiózne štepy.

Pri plastikách spongióznymi a kortikospongióznymi štepmi prístup ku kostnému defektu zvolíme tak, aby sme nepoškodili oblasť stopky laloka, ktorý sme zvolili na rekonštrukciu straty kožného krytu a mäkkých tkanív. Po obnažení kostného defektu odstraňujeme jazvovite zmenené tkanivo, egalizujeme sklerotické okraje kostných fragmentov a otvárame dreňovú dutinu proximálneho i distálneho fragmentu. Potom defekt vyplníme spongióznymi štepmi. Ako lešenie po stranách i zhora používame kortikospongiózne štepy, ktorými po vonkajšom obvode preklenieme kostné fragmenty.

Len za veľmi priaznivých miestnych podmienok môže sa urobiť rekonštrukcia strát skeletu v jednej operačnej dobe s rekonštrukciou strát kožného krytu a mäkkých tkanív. Pravidelne robíme rekonštrukciu kostného skeletu sekundárne až po rekonštrukcii a zhojení strát mäkkých tkanív.

Pri rozsiahlych stratách sme uplatňovali Illizarovovu metódu nahradenia kostnej straty **regenerátom** longáciou kostného fragmentu či kostných fragmentov distrakciou kalusu.

Uplatňovali sme 3 Illizarovove postupy nahradenia veľkej kostnej straty **regenerátom**:

1. po fixácii a kompresii fragmentov externým fixátorom a rekonštrukcii strát mäkkých tkanív

osteotómia v oblasti metafýzy zvoleného fragmentu, najčastejšie hornej, a po 10 dňoch elongácia distrakciou kostného svalku v mieste osteotómie 1 mm za 24 hodín až do dosiahnutia pôvodnej dĺžky končatiny (schéma 8a, b);

2. po fixácii fragmentov externým fixátorom v optimálnej dĺžke končatiny a rekonštrukcii strát mäkkých tkanív osteotómia v oblasti metafýzy zvoleného fragmentu a ten sa potom posúva rýchlosťou 1 mm za 24 hodín cez defekt k protiahlej metafýze až do pevného kontaktu (schéma 9a, b);
3. po kompresii fragmentov externým fixátorom a zhojení mäkkých tkanív distrakciou kostného svalku v mieste kompresie až do dosiahnutia pôvodnej dĺžky končatiny, opäť 1 mm za 24 hodín (schéma 10a, b).

Pri spongioplastikách externý fixátor ponecháme až do pokročilej prestavby kostných štepov, pri nahradení kostného defektu regenerátom až do vytvorenia klinicky a RTG dokázateľnej pokročilej prestavby regeneráta.

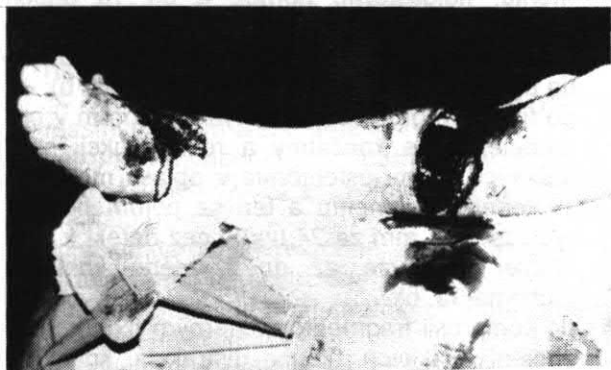
Pri nerušenej konsolidácii zlomeniny ponecháme externý fixátor až do vytvorenia klinicky pevného kostného svalku. Pri spongioplastikách externý fixátor ponecháme až do pokročilej prestavby kostných štepov. Pri nahradení kostného defektu regenerátom až do vytvorenia klinicky a RTG dokázateľnej pokročilej prestavby regeneráta. Ďalšiu stabilizáciu zabezpečujeme ortézou. Externú fixáciu sme menili za intramedulárnu osteosyntézu len pri oneskorenom hojení alebo vzniku pseudoartrózy na rozdiel od autorov (Müller, 1993; Schnettler a Börner, 1993; Stürmer a spol., 1993), ktorí externú fixáciu používajú ako dočasnú stabilizáciu fragmentov a po zhojení mäkkých tkanív robia intramedulárnu osteosyntézu nepredvítaným malokalibrovaným klincom.

Ďalší spôsob definitívneho ošetrenia otvorených zlomenín končatín IV. stupňa je **amputácia**.

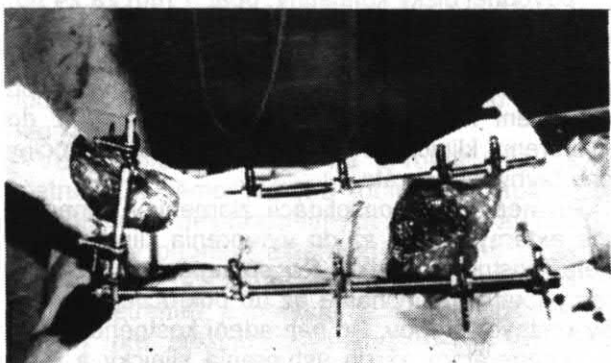
Pri monotraumách indikujeme primárnu amputáciu pri traumatických amputáciách spôsobených hrubým násilím, ktoré sa nedajú zrekonštruovať ani replantovať. Pri polytraumách sme z vitálnych indikácií amputovali i otvorené zlomeniny III. stupňa, ktoré vyžadovali dlhotrvajúce operácie.

Pri silne dilacerovaných a kontaminovaných traumatických amputáciách ako aj pri polytraumách sme uplatňovali v rámci prvotného chirurgického ošetrenia dvojdobú a trojdobú amputáciu a v niektorých prípadoch sme traumatickú amputáciu dokončili len odpojením amputáta a excíziou dilacerovaných devitalizovaných tkanív. Pri monotraumách a za priaznivých podmienok aj pri združených poraneniach sme uplatňovali lalokovú amputačnú techniku kožnosvalovým lalokom, ktorým sme koniec kostného kýtľa prekryli a lalok sme prišili len niekoľkými adaptačnými stehmi. Ranu sme vždy drenovali hrubým hadicovým drénom, aby sme zabezpečili odtok exudátu, ktorý sa tvorí pri týchto končatinových poraneniach vo zvý-

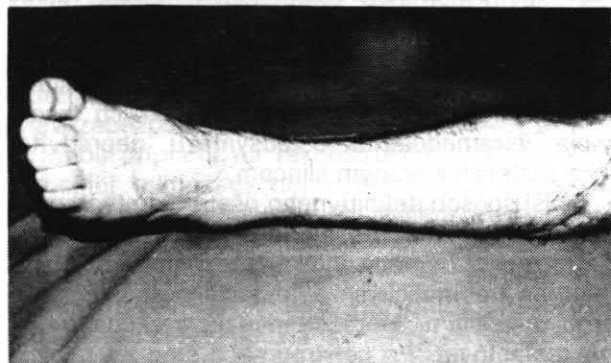
Obr. 1a, b, c Otvorená zlomenina ľavého predkolenia so stratou kožného krytu v hornej tretine predkolenia a na dorze nohy



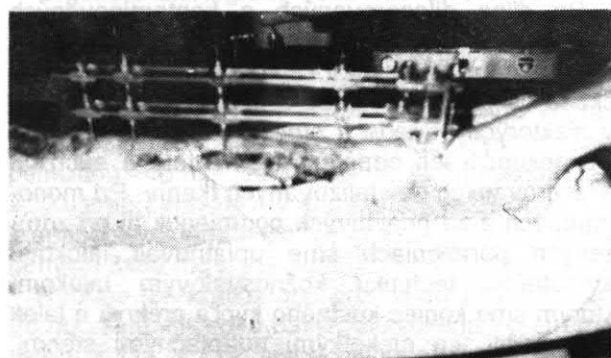
Obr. 1a Koniec proximálneho fragmentu tibie obnažený



Obr. 1b Prvotným chirurgickým ošetrením vykonaná excízia dlhacerovej kože, fixácia fragmentov rámovým externým fixátorom a prekrytie obnaženého proximálneho fragmentu tibie svalovým lalokom m. tibialis ant. na proximálnej stopke

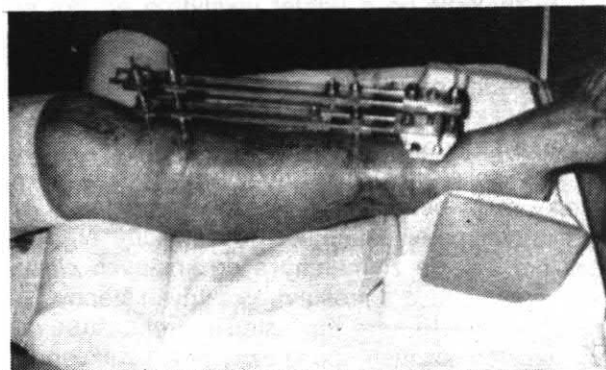


Obr. 1c Stav po zhojení mäkkých tkanív po plastike kožných strát voľným kožným transplantátom a konsolidácii zlomeniny

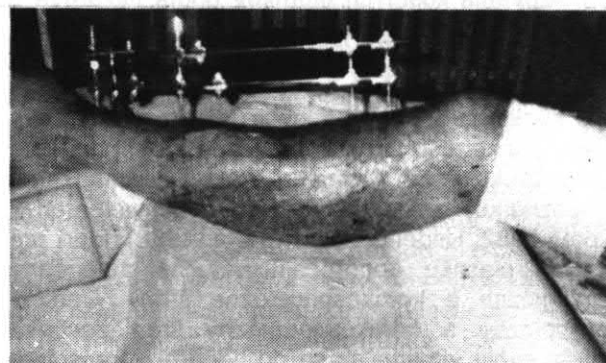


Obr. 2a Otvorená stratová zlomenina ľavého predkolenia s obnažením proxim. fragmentu, fixácia axiálnym externým fixátorom

Obr. 2b Po egalizácii koncov kostných fragmentov plastika muskulokutánnym lalokom s mediálnou hlavou m. gastrocnemius



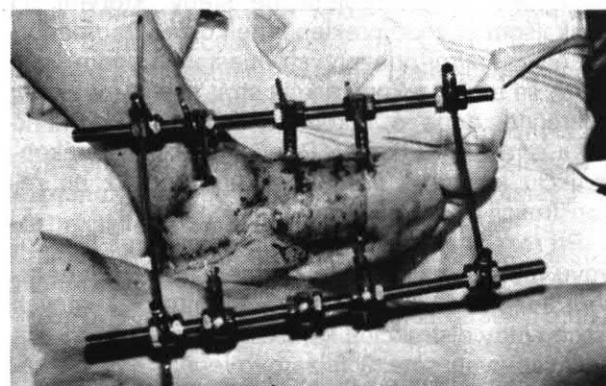
Sekundárne defekty kryté voľným kožným transplantátom



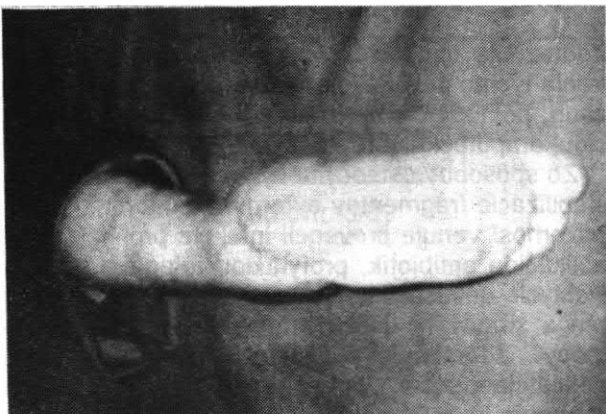
Obr. 2c Stav po zhojení



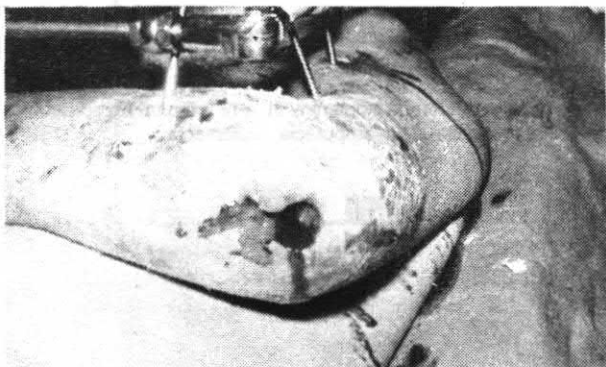
Obr. 3a Detekt mäkkých tkanív v oblasti päty



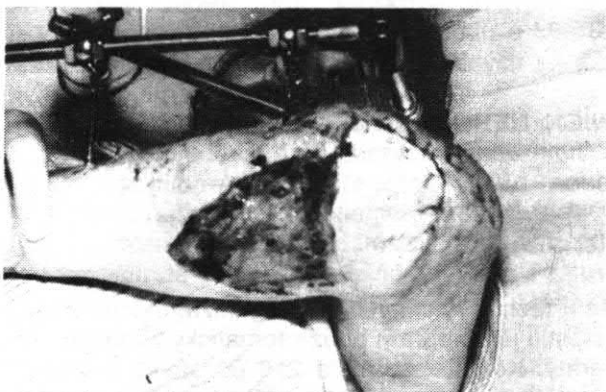
Obr. 3b Rekonštrukcia defektu kožnosvalovým lalokom s mediálnou hlavou m. gastrocnemius z druhého predkolenia



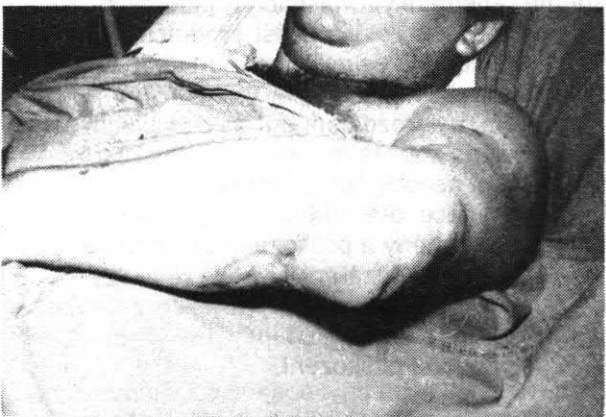
Obr. 3c Stav po prihojení a odpojení laloka



Obr. 4a Hlboký defekt mäkkých tkanív v oblasti ľavého lakťa s obnažením kostných fragmentov pri stratovej trieštivej zlomenine u polytraumatizovaného



Obr. 4b Fixácia fragmentov svorkovým externým fixátorom a plastika defektu mäkkých tkanív kožnosvalovým lalokom m. palmaris longus a časti brúšok povrchových flexorov ruky



Obr. 4c Stav po zhojení

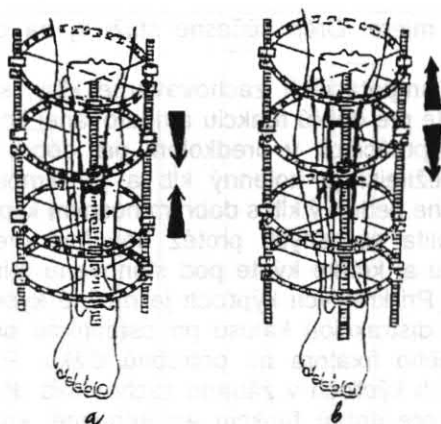


Schéma 8 Elongácia končatiny po kompresii fragmentov kompresívno-distrakčným externým fixátorom (a); distrakcia kostného svalu v mieste zvolenej osteotómie (b) až do dosiahnutia plánovanej dĺžky končatiny

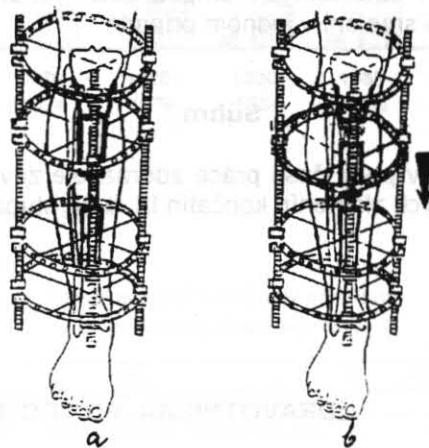


Schéma 9 Fixácia fragmentov v optimálnej dĺžke končatiny kompresívno-distrakčným externým fixátorom (a); osteotómia v mieste zvolenej metafýzy a posun osteotomovaného segmentu distrakciou kostného svalu až do pevného kontaktu s protiahlym fragmentom (b)

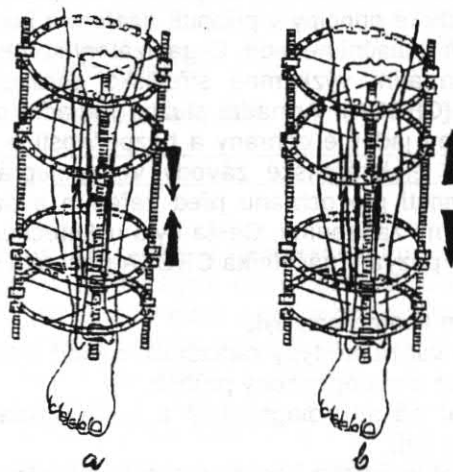


Schéma 10 Elongácia končatiny po kompresii fragmentov kompresívno-distrakčným externým fixátorom (a); distrakcia kostného svalu v mieste kompresie fragmentov (b) až do dosiahnutia plánovanej dĺžky končatiny

šenej miere. Drén súčasne slúži aj na preplach rany.

Pri amputáciách zachovávame kĺby, ktoré sú dôležité pre dobrú funkciu amputovanej končatiny. Pri amputáciách v predkolení pre dobrú funkciu najdôležitejší je kolenný kĺb a pri amputáciách v stehne bedrový kĺb s dobrým nosným kýpťom.

Kvalita súčasných protéz dovoľuje pre dobrú funkciu aj krátke kýpte pod stanovenú minimálnu dĺžku. Pri krátkych kýpťoch je možné kýpeť elongovat distrakciou kalusu po osteotómii pomocou externého fixátora na potrebnú dĺžku. Preto pri krátkych kýpťoch v záujme zachovania dôležitých kĺbov pre dobrú funkciu amputovanej končatiny, ak je možné, neamputovať končatinu nad týmito dôležitými kĺbmi.

Ako posledný spôsob definitívneho ošetrenia otvorených zlomenín IV. stupňa je **replantácia**.

Dva razy sme sa pokúšali o replantáciu predkolenia pri subtotálnych amputáciách predkolenia, neuspeli sme ani v jednom prípade.

Súhrn

Autor v prvej časti práce zdôrazňuje závažnosť otvorených zlomenín končatín III. a IV. stupňa.

Zdôrazňuje indikácie spôsobu chirurgického ošetrenia týchto závažných otvorených zlomenín končatín, postupy chirurgického ošetrenia rekonštrukciou, amputáciou a replantáciou.

Zo spôsobov osteosyntézy zdôrazňuje prednosti stabilizácie fragmentov externým fixátorom. Veľkú pozornosť venuje prevencii infekcie profylaktickou aplikáciou antibiotík, profylaxiou tetanu a pri rozsiahlych devastáciách s vysokou kontamináciou rán a stratových plôch profylaxiou plynovej flegmóny. Zdôrazňuje dôležitosť rehabilitácie ako nedeliteľnej súčasti komplexnej liečby otvorených zlomenín III. a IV. stupňa.

Literatúra bude uvedená u II. časti práce

Kľúčové slová: Otvorené zlomeniny III. a IV. stupňa; Komplexná liečba - rekonštrukcia, amputácia, replantácia.

Do redakcie došlo 23. 5. 1995