

Реконструктивне методе у збрињавању дефеката меких ткива потколенице

Потпук. dr sc. med. Јефта Козарски, пук. доц. dr sc. med. Добрица Јевтовић, пук. доц. dr sc. med. Живота Хацић, пук. доц. dr sc. med. Љубомир Панајотовић, потпук. dr sc. med. Марјан Новаковић

Војномедицинска академија, Клиника за пластичну хирургију и опекотине, Београд

Специфичност реије потколенице огледа се у оскудном колатералном крвотоку кожної покривача у средњем и дисталном делу ове реије шела, редуктованом поткожном ткиву и изложености предње стране тибије непосредно испод коже. Ове карактеристике потколенице у значајној мери су онемоћавале примену стандардних пластично-реконструктивних принципа примењивих у другим регијама шела. Нова сазнања везана за васкуларизацију ткивних територија – ангиосота и анатомију васкуларног система коже потколенице уз технолошки напредак који се огледа у примени оперативне микроскопске, нових хируршких инструмената и шавног материјала, омогућавају реконструктивном хирургу, поред класичних примену савремених хируршких метода у овој реији: микроваскуларну трансплантацију ткива и примену фасциокуларних реверзибилних режњева. Циљ рада био је да се прикажу расположиве реконструктивне методе у збрињавању дефеата меких ткива потколенице и анализује њихова примена у збрињавању ратних рана насталих током босанског рата у претходној Југославији. На основу нашег искуства у збрињавању ратних повреда потколенице са дефеатима ткива, указујемо на постојање јасних индикација за примену појединих реконструктивних метода зависно од величине, локализације и структуре дефеата ткива, као и на предности и недостатке расположивих реконструктивних процедура.

Кључне речи: medicina, ratna; noga; meka tkiva, povrede; reznjevi, hirurški.

Увод

Због велике инциденце повређивања потколенице у мирнодопским (1) и нарочито ратним активностима (2) повреде потколенице праћене дефеатима ткива чест су предмет ангажовања реконструктивних хирурга. Сложеност збрињавања рана потколенице праћених дефеатима ткива произилази из анатомских специфичности регије и њеног значаја за нормалан живот човека, као и локализације, величине и структуре дефеата ткива. Анатомска специфичност регије се огледа у оскудном колатералном крвотоку кожног покривача средње и дисталне трећине ове регије тела, редуктованом поткожном ткиву, изложености предње

стране тибије непосредно испод коже која је адхерентна за периост. Ове карактеристике потколенице у значајној мери ограничавају примену стандардних пластично-реконструктивних принципа примењивих у другим регијама. Деликатност реконструкције мекоткивног покривача потколенице сагледавамо у ставу Соппелу-ја из 1968. год. који је мишљења да монопедикуларне режњеве на потколеници, због ограничене циркулације, не би требало употребљавати без одлагања режња једном или више пута. Покретање локалних режњева на потколеници преко конвексних површина изазива попречну тензију ткива режња, што доводи до слабије прокрвљености режња и некрозе ткива режња (3). Сазнања везана за васкуларизацију ткивних тери-

торија - *angiosoma* (4) и васкуларну анатомију потколенице (5-9) уз технолошки напредак који се огледа у примени операцијског микроскопа, савремених хируршких инструмената и шавног материјала омогућују реконструктивном хирургу, поред стандардних, и клиничку примену савремених хируршких метода у овој регији: микроваскуларну трансплантацију ткива и примену локалних фасциокутаних режњева.

Потколеница је у реконструктивном смислу подељена у три целине: проксималну, средњу и дисталну трећину. Свака од ових регија потколенице има своје анатомске специфичности, које значајно утичу на избор реконструктивне процедуре. Проксимална трећина потколенице се карактерише присуством богате колатералне васкуларизације коже (*rete genus*), присуством богато васкуларизованих мишића (*m. gastrocnemius*, *m. soleus*) и присуством магистралних крвних судова великог лумена. Средња трећина потколенице се у анатомским карактеристикама не разликује битно од проксималне трећине, али је покривена кожом која има слабију колатералну циркулацију и непосредно је адхерирана за периост предње стране тибије. Дистална трећина потколенице је специфична по томе што је кожни покривач адхерентан за бројне дубоке структуре ткива и има малу резерву коже са најслабијом колатералном циркулацијом. У овој регији не постоји изражено поткожно ткиво, а присутни су само тетивни завршци мишића, крвни судови, нерви и коштаноглобне структуре. Магистрални крвни судови су адекватног лумена за примену микроваскуларне трансплантације ткива.

Локализација, величина и структура дефекта ткива на потколеници директно утичу на избор реконструктивне методе. Повреде потколенице су веома често праћене дефектима кожног покривача и дубоких структура ткива (тетива, нерава и кости) и захтевају мултидисциплински приступ у лечењу. Сарадња хирурга - пластичара, трауматолога ортопеда, неретко васкуларног хирурга или неурохирурга је неопходна, како у фази примарног збрињавања комплексних дефеката ткива потколенице са повредом крвних судова и фрактуром или дефектима коштаног ткива, тако и у фази секундарних реконструктивних процедура на дубоким ткивима потколенице.

Циљ рада је да се прикажу расположиве реконструктивне методе за збрињавање дефеката меких ткива потколенице у односу на локализацију и величину и анализује њихова примена у збрињавању ратних рана насталих током грађанског рата у претходној Југославији. Предлажемо индикације за примену појединих реконструктивних метода зависно од величине, локализације и структуре дефекта ткива на основу нашег искуства у збрињавању ратних повреда потколенице са дефектима ткива и износимо предности и недостатке појединих реконструктивних процедура.

Методe

У Клиници за пластичну хирургију и опекотине Војномедицинске академије у периоду од 1991. до 1995. године, хируршки је лечено 488 рањеника са ратним ранама праћеним дефектом ткива на потколеници. У збрињавању ратних рана са дефектима ткива потколенице примењиване су све познате пластично-реконструктивне процедуре према ратнохируршкој доктрини у примарно-одложеном (4 - 10. дана) или секундарном термину (после 10. дана) од повређивања. Код повређених са комплексним дефектима ткива примењивано је тимско хируршко лечење које је, поред специјалисте за пластичну хирургију, подразумевало и учешће осталих хируршких специјалности, најчешће ортопеда-трауматолога и васкуларног хирурга. У хируршком затварању дефеката меких ткива на потколеници примењиване су следеће пластичнохируршке методе: слободни трансплантат коже, локални режњеви (кожни, кожно-фасцијални, мишићни и фасциоадипозни) и удаљени режњеви (директни и слободни).

Резултати

У Клиници за пластичну хирургију и опекотине ВМА у периоду од 1991. до 1995. године хируршки је лечено 488 повређених са ратним ранама праћеним дефектима ткива. Приликом збрињавања рана примењиване су различите хируршко-реконструктивне процедуре. Реконструктивне методе примењиване за затварање дефеката меких ткива на потколеници приказане су у табели 1. У постоперативном току констатова-

Табела 1

Реконструктивне методе примењене за затварање ратних рана са дефектима ткива на потколеници

Реконструктивне методе	п	%
Трансплантат коже	230	47,13
Локални фасциокутани режањ	118	24,18
Локални реверзибилни режањ	29	5,94
Локални мишићни режањ	26	5,32
Слободни микроваскуларни режањ	62	12,72
Укрштени "cross leg" режањ	23	4,71
Укупно	488	100

ване су ране и касне постоперативне компликације код 55 (11,23%) рањеника. Ране и касне постоперативне компликације затварања ратних рана са дефектима ткива на потколеници приказане су у табели 2.

Дискусија

Код мирнодопских повреда потколенице тежња реконструктивних хирурга је да се према концепту при-

Табела 2

Компликације након затварања ратних рана са дефектима ткива на потколеници

Компликације	n	%
Ране		
Тромбоза артеријске микроанастомозе	2	0,41
Тромбоза венске микроанастомозе	4	0,82
Хематом	9	1,82
Инфекција (апсцес)	7	1,43
Касне		
Парцијална некроза режња	15	3,07
Тотална некроза режња	11	2,25
Некроза коштаног ткива	7	1,43
Укупно	55	11,23

Накнадне хируршко-реконструктивне процедуре, примењиване ради збрињавања преосталих дефеката меких ткива на потколеници насталих услед некрозе примењених режњева, приказане су у табели 3.

При збрињавању ратних рана са дефектима ткива на потколеници код 488 рањеника учињено је укупно 514 хируршко-реконструктивних захвата, чија је дистрибуција приказана у табели 4.

марне реконструкције, у фази примарног збрињавања, учини затварање ране и реконструкција дефеката дубоких ткивних структура потколенице. Збрињавање ратних рана са дефектима ткива по принципима ратнохируршке доктрине подразумева затварање дефекта кожног покривача у примарно-одложеном (4 – 10. дана) или секундарном термину (после 10. дана) од повређивања. У хируршком збрињавању дефеката меких ткива на

Табела 3

Накнадне реконструктивне методе примењене за затварање ратних рана са компликацијама

Реконструктивне методе	n	%
Трансплантат коже	7	1,43
Локални фасциокутани режањ	8	1,63
Локални реверзибилни режањ	0	0
Локални мишићни режањ	0	0
Слободни микроваскуларни режањ	5	1,02
Укрштени "cross leg" режањ	6	1,22
Укупно	26	5,32

Табела 4

Укупан број операција и реконструктивне методе примењене за затварање ратних рана са дефектима ткива на потколеници

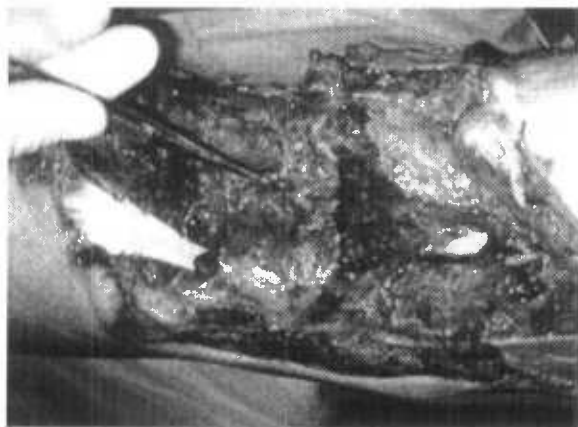
Реконструктивне методе	n	%
Трансплантат коже	237	46,10
Локални фасциокутани режањ	126	24,50
Локални реверзибилни режањ	29	5,64
Локални мишићни режањ	26	5,05
Слободни микроваскуларни режањ	67	13,03
Укрштени "cross leg" режањ	29	5,64
Укупно	514	100

потколеници примењиване су следеће пластичнохируршке методе: слободни трансплантат коже, локални режњеви (кожни, кожно-фасцијални, мишићни и фасцио-адипозни) и удаљени режњеви (директни и слободни).

Фаза реконструкције дефеката дубоких ткивних структура код ратних повреда изводи се 6–8 недеља после фазе примарног збрињавања ратних рана (10). У збрињавању ратних рана са дефектима ткива на потколеници примењиване су следеће реконструктивне методе: слободни кожни трансплантат, локални фасиокутани режањ, локални реверзибилни фасциокутани режањ, локални мишићни режањ, слободни микроваскуларни режањ и удаљени укрштени режањ потколенице. Свака од примењених метода има своје особености, предности и недостатке.

Трансплантати коже

Примењују се у збрињавању ткивних дефеката свих величина. Метода захтева присуство добро прокрвљене подлоге дефекта ткива (мишић, паратенон, периост или гранулационо ткиво). Контраиндиковано је применити ову реконструктивну процедуру за покривање рана чије дно представљају: коштано ткиво без периоста, отворени зглобови, тетиве без паратенона, огољени магистрални крвни судови или нерви. Интензивно инфициране ране представљају релативну контраиндикацију за примену ове методе, али примена кожног трансплантата може значајно смањити инфекцију ране и убрзати лечење. Метода обезбеђује релативно танак кожни покривач, који је адекватан над мишићним ткивом, док је изнад тетива или коштано-зглобних структура вулнерабилан (слике 1 и 2). Недостатак оваквог кожног покривача је и чињеница да не доноси у рану нову количину крви и ограничава приступ за примену каснијих оперативних процедура на дубоким ткивним структурама.



Сл. 1 – Повреда потколенице са дефектом меких ткива изазвана експлозијом

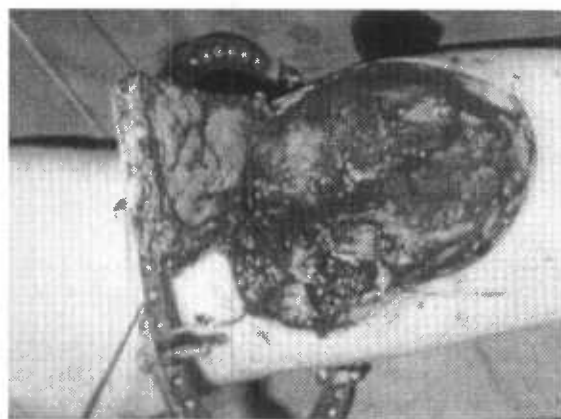
Локални режњеви

Примењују се за затварање малих и средњих дефеката ткива на потколеници. Захтевају прецизно пла-

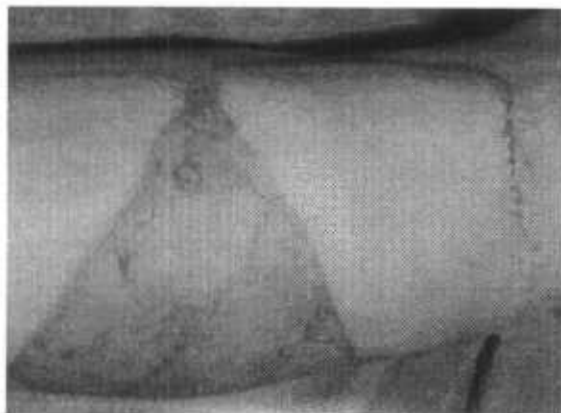
нирање и подизање. Фасциокутани режњеви обезбеђују кожни покривач који је фиксиран, има сопствену циркулацију и омогућава адекватан приступ за накнадне оперативне захвате на дубоким структурама ткива. Регија из које је режањ подигнут покрива се слободним кожним трансплантатом (слике 3 и 4).



Сл. 2 – Рана затворена слободним кожним трансплантатом

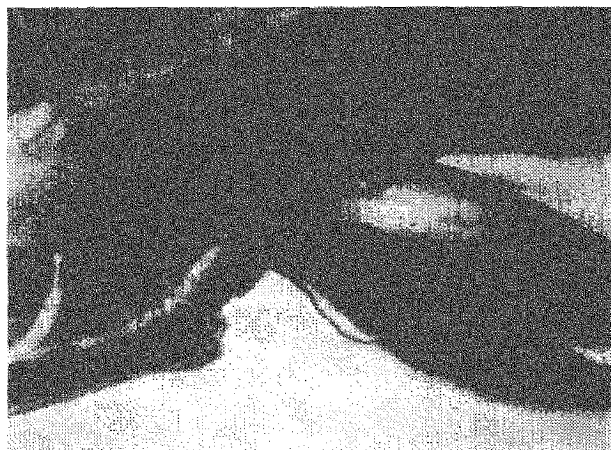


Сл. 3 – Дефект меких ткива на потколеници и подигнут фасциокутани режањ



Сл. 4 – Рана затворена локалним фасциокутаним режњем

Веома често имају естетске недостатке у виду великих ожиљака или набора петелке режња - "dog ears". Поред доминантног естетског, ретко узрокују функционалне недостатке. Мишићни режњеви су дуго у клиничкој примени, а популаризовани су седамдесетих година радовима McGraw-а, Mathes-а и Nahai-ја (8, 11). Веома су употребљиви за покривање дефеката ткива праћених кавитетима у коштаном ткиву (8). Због своје богате васкуларизације мишићни режњеви превенирају инфекцију дубоких ткивних структура и обезбеђују боље услове за зарастање фрактура кости и добру концентрацију примењених лекова у рани. Користе се за покривање рана мањих димензија. Примена мишићних режњева је праћена функционалним недостацима мањег или већег степена (слике 5, 6, и 7). Адхерентни су за подлогу и веома тешко се поново могу подићи у случају нових оперативних захвата. Применом локалних фасциокутаних режњева индикације за примену мишићних режњева су знатно сужене.



Сл. 5 – Дефект меких ткива и кости, подигнут мишићни режањ потколенице



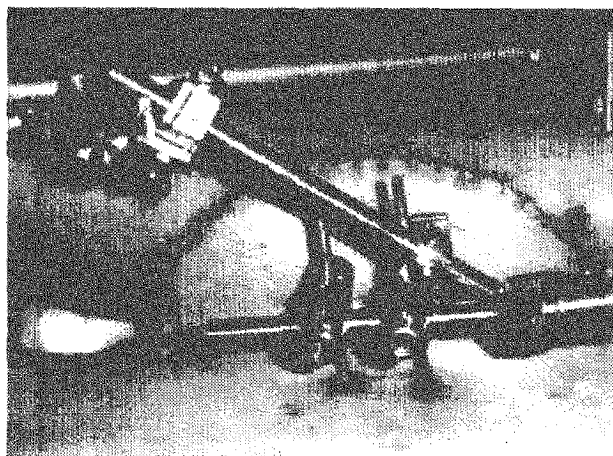
Сл. 6 – *M. gastrocnemius* (медијална глава) транспониран у дефект ткива



Сл. 7 – Тело мишићног режња покривено кожним трансплантатом

Удаљени режњеви

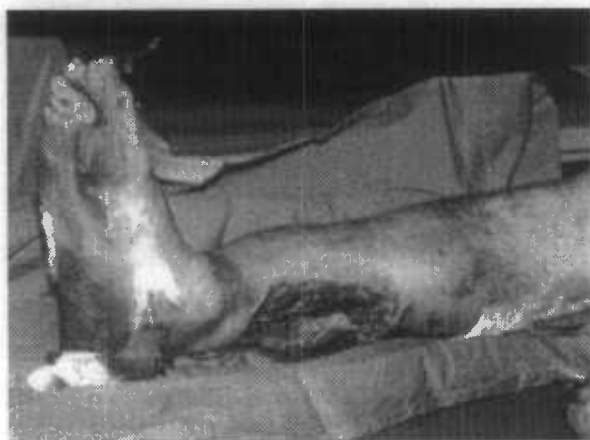
Директни удаљени, "укрштени", режњеви примењују се у случајевима неуспеха осталих реконструктивних метода или ако опште стање повређеног не допушта примену других реконструктивних процедура за покривање екстензивних дефеката и дефеката ткива средње величине. Формирају се на другој потколеници (слика 8). Реконструктивне процедуре укрштеним режњевима обезбеђују добар функционални резултат у два до три оперативна акта. Недостаци ових реконструктивних процедура су неопходност дуготрајне имобилизације током трансплантације режња и естетско унакажење донорске регије. За примену укрштених режњева на потколеници неопходни су и предуслови: добра периферна циркулација, покретљивост зглобова, млађе животно доба и сарадња повређеног.



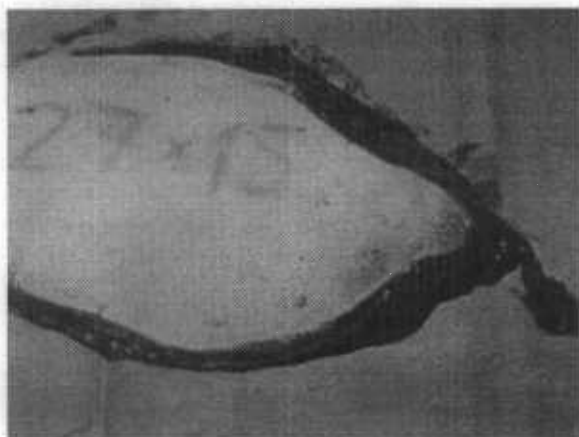
Сл. 8 – Укрштени режањ потколенице

Експериментни рад Acland-а (12) и клинички радови Daniel-а и Taylor-а (13) почетком седамдесетих година доводе до широке клиничке примене "слободних" - микроваскуларних режњева. Слободни режњеви

имају особине погодне за покривање дефеката ткива свих димензија у једном оперативном акту. Подразумевају примену микроваскуларне трансплантације ткива из удаљених регија применом микроваскуларних анастомоза (слике 9, 10, и 11).



Сл. 9 – Рана потколенице са екстензивним дефектом ткива настала експлозијом



Сл. 10 – Слободни микроваскуларни режањ

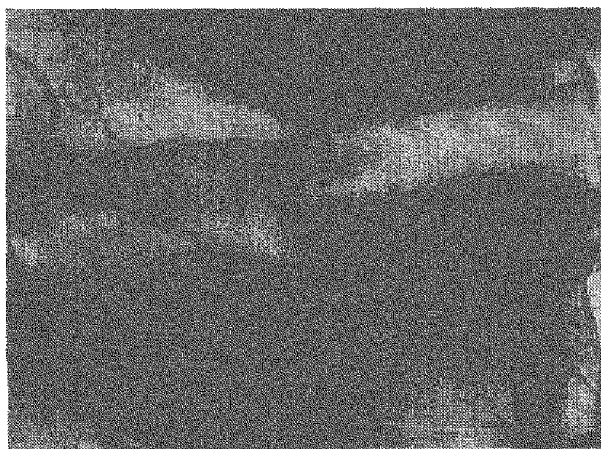


Сл. 11 – Потколеница после микроваскуларне трансплантације режња

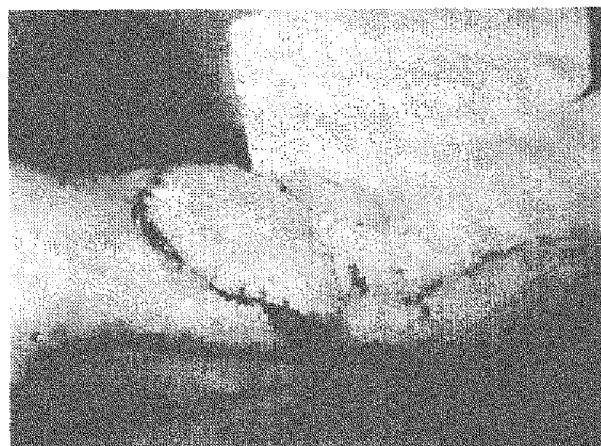
То је технички компликована процедура и захтева ангажовање микрохирушког тима и искусног анестезиолога. Представља ефикасан начин затварања рана различите локализације, структуре и величине, нарочито екстензивних, у једном оперативном акту и омогућава истовремену трансплантацију више различитих ткива. У реципијентску регију доводе додатну количину крви и кожни покривач погодан за накнадне хируршке захвате на дубоким ткивним структурама. На могуће недостатке естетске природе, донорских и реципијентских регија, потребно је упозорити повређеног пре примене слободних режњева.

Добра колатерална циркулација и развијен фасциокутани крвоток проксималне трећине потколенице омогућавају успешну примену локалних фасциокутаних режњева из ове регије. Фасциокутани режњеви представљају најчешће примењивану реконструктивну методу у збрињавању дефеката ткива ове регије. Бипедикуларни режњеви, који сада представљају "историјску" реконструктивну методу, могу се оријентисати хоризонтално или вертикално. Монопедикуларни фасциокутани режњеви су у овој регији претежно проксимално базирани (14). Поред примене ових режњева, могућа је и успешна примена дистално базираних фасциокутаних режњева (15), који могу бити локални или из блиске удаљености (са натколенице). Топографска анатомија *m. gastrocnemius*-а и васкуларне петљке његовог медијалног и латералног дела омогућавају ефикасну употребу овог мишића у збрињавању дефеката ткива проксималне трећине потколенице било као мишићног или миокутаног режња (11). *M. soleus*, уколико остале методе није могуће применити, може се изузетно применити у збрињавању мањих дефеката ткива ове регије. Велики лумени магистралних крвних судова потколенице, као и могућност коришћења плитеалних крвних судова за микроваскуларне анастомозе, овој регији обезбеђују бројне могућности покривања дефеката ткива применом свих типова микроваскуларних режњева.

У регији средње трећине потколенице са великим степеном сигурности се могу примењивати локални фасциокутани режњеви: монопедикуларни, проксимално или дистално базирани – реверзибилни, острвасти артеријски или острвасти на фасцијалној петљци (слике 12 и 13). *M. soleus* је мишић који се због своје топографске анатомије и типа васкуларизације најчешће користи у овој регији потколенице. Изузетно се могу користити и мишићи предње ложе потколенице уколико нема других реконструктивних могућности. Три магистрална крвна суда (*a. tibialis ant.*, *a. tibialis post.* и *a. peronea*) са луменима промера око 3 mm су крвни судови погодни за примену такозване микрохирушке трансплантације ткива-слободних режњева. У случају неуспеха наведених хируршко реконструктивних процедура у овој регији примењује се удаљени, укрштени режањ са друге потколенице.



Сл. 12 – Подигнут реверзибилни фасциокутани режањ



Сл. 13 – Реверзибилни фасциокутани режањ транспониран у дефект ткива

У регији дисталне трећине потколенице за збрињавање дефеката ткива малих и средњих димензија примењују се претежно реверзибилни фасциокутани режњеви или дистално базирани артеријски острвасти режњеви потколенице. Локални фасциокутани проксимално базирани режњеви, уз детаљно планирање, изузетно се могу применити за покривање дефеката ткива мањих димензија. У овој регији потколенице са успехом се примењују и артеријски острвасти режњеви из блиске удаљености (са стопала). Приликом покривања великих дефеката ткива дисталне трећине потколенице примена слободних микроваскуларних режњева или укрштеног режња са друге потколенице обезбеђује довољну површину коже за реконструкцију.

Током затварања ратних рана на потколеници констатовали смо ране и касне постоперативне компликације код 55 (11,23%) рањеника. Ране постоперативне компликације у виду тромбозе артеријских микроваскуларних анастомоза код 2 (0,41%) рањеника, а тромбозе венских микроянастомоза код 4 (0,82%) рањеника. Хематом је у раном постоперативном периоду констатован код 9 (1,82%), а инфекција ране у облику апсцеса код 7 (1,43%) рањеника. Касне постоперативне компликације - парцијална некроза режња била је присутна код 15 (3,07%), потпуна некроза режња код 11 (2,25%), а некроза коштаног ткива код 7 (1,43%) рањеника. Постоперативне компликације су изискивале накнадне хируршко-реконструктивне захвате. Код 7 (1,43%) рањеника примењен је слободни кожни трансплантат, код 8 (1,63%) локални фасциокутани режањ, код 5 (1,02%) слободни микроваскуларни режањ и код 6 (1,22%) укрштени режањ са потколенице као накнадна хируршка реконструктивна процедура за затварање дефеката ткива на потколеници.

Закључак

Избор реконструктивних метода за забрињавање дефеката меких ткива потколенице зависи од општег стања болесника, локализације, величине и структуре ткивног дефекта. Хируршке интервенције у фази реконструкције дубоких ткивних структура потколенице такође утичу на избор реконструктивне методе у фази затварања дефеката меких ткива потколенице. Иако примена локалних фасциокутаних режњева представља релативно једноставну реконструктивну процедуру, захтева прецизност у планирању и подизању режња, што је основа за постизање успешне реконструкције. Примена локалних мишићних режњева је веома ефикасна реконструктивна метода у збрињавању дефеката меких ткива потколенице, која узрокује функционално оштећење потколенице. Употреба микроваскуларних режњева представља много комплекснију реконструктивну процедуру. Захтева техничку и стручну опремљеност здравствених установа и мора се примењивати у оним установама где су ови захтеви испуњени. Тимски приступ, примена доктринарних ставова ратне хирургије и савремених пластично-реконструктивних процедура у збрињавању ткивних дефеката потколенице насталих ратним рањавањем резултовао је ефикасним хируршким лечењем ових рањеника и у знатној мери је смањио проценат ампутација потколеница.

ЛИТЕРАТУРА

1. A report by the British Orthopaedic Association / British Association of Plastic Surgeons Working Party on the Management of open tibial fractures. Br J Plast Surg 1997; 50: 570-83.
2. Vojvodic V. Management of war casualties in the Military Medical Academy (Belgrade) during combat operations in 1991/1992: an overview. J Trauma 1996; 40 (3 Suppl): S180-2.

3. *Griva B, Pantelić B, Božinović D, Tasevski B, Panajotović Lj.* Mogućnosti rekonstrukcije defekata tkiva potkolenice lokalnim režnjevima. In: VI Intersekcijski sastanak Udruženja za plastičnu i maksilofacijalnu hirurgiju Jugoslavije; 1983 maj 19 – 20; Beograd, Jugoslavija. 1983. p. 50–3.
4. *Taylor GI, Palmer JH.* The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications. *Br J Plast Surg* 1987; 40: 113–41.
5. *Ponten B.* The fasciocutaneous flaps: its use in soft tissue defects of the lower leg. *Br J Plast Surg* 1981; 34: 215–20.
6. *Cormack GC, Lamberty BG.* A classification of fasciocutaneous flaps according to their patterns of vascularisation. *Br J Plast Surg* 1984; 37: 80–7.
7. *Mc Gregor IA, Morgan G.* Axial and random pattern flaps. *Br J Plast Surg* 1973; 26: 202–13.
8. *Mc Craw JB, Dibbell DG, Carraway JH.* Clinical definition of independent myocutaneous vascular territories. *Plast Reconstr Surg* 1977; 60: 341–52.
9. *Cormack GC, Lamberty BG.* The arterial anatomy of skin flaps, edinburgh: Churchill Livingstone; 1986.
10. *Dragović M, Todorčić M.* Urgentna i ratna hirurgija. Beograd: Velarta; 1998.
11. *Mathes SJ, Nahai F.* Classification of the vascular anatomy of muscles: experimental and clinical correlation. *Plast Reconstr Surg* 1981; 67: 177–87.
12. *Acland R.* Signs of patency in small vessel anastomosis. *Surgery* 1972; 72: 744–8.
13. *Daniel RK, Taylor GI.* Distant transfer of an island flap by microvascular anastomoses. A clinical technique. *Plast Reconstr Surg* 1973; 52: 111–7.
14. *Harrison SH, Saad MN.* The sliding transposition flap: its application to leg defects. *Br J Plast Surg* 1977; 30: 54–8.
15. *Hasegawa M, Torii S, Katoh H, Esaki S.* The distally based superficial sural artery flap. *Plast Reconstr Surg* 1994; 93: 1012–20.

Рад је примљен 14. V 1999. год.

Abstract

Kozarski J, Jevtović D, Hadžić Ž, Panajotović LJ, Novaković M. *Vojnosanit Pregl* 2000; 57(2): 163–170.

RECONSTRUCTIVE METHODS IN THE TREATMENT OF THE LOWER LEG SOFT TISSUE DEFECTS

The specificity of the lower leg is in sparse collateral blood flow of the skin cover in the middle and distal part, reduced subcutaneous tissue and the prominence of the front side of tibia immediately under the skin. These characteristics of the lower leg make the application of the standard plastic reconstructive principles, which have been applied in the other regions of the body to a certain degree impossible. The progress of anatomical knowledge in relation to vascularization of the tissue territories – angiosoma, and the anatomy of the vascular skin system of the lower leg, along with the technological progress represented by the application of the surgical microscope, new surgical instruments and suture materials, provides the reconstructive surgeon, not only with classic but also with the modern surgical methods in this region: microvascular transplantation of the tissue and the application of the fasciocutaneous reversible flaps. The aim of this study was to show the available reconstructive methods in the treatment of the lower leg soft tissue and to analyze its application in the management of war wounds in the injured from the civil war in the former Yugoslavia. On the basis of our experiences in the management of war wounds, especially of the lower leg with the tissue defects, we would like to point on the existence of the clear indications for the application of certain reconstructive methods depending on the size, localization and tissue defect structure, as well as the advantages and disadvantages of the available reconstructive procedures.

Key words: military medicine; leg; soft tissue injuries; surgical flaps.