

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Studiul modalităților de acoperire a
defectelor de părți moi la nivelul
trunchiului posterior și feselor

Doctorand **Marius Dinu Roatiș**

Conducător de doctorat Prof. dr. **Alexandru V. Georgescu**

CUPRINS

INTRODUCERE	13
STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII	
1. Etiologia defectelor de părți moi la nivelul trunchiului posterior și feselor	16
2. Vascularizația cutanată	16
2.1. Artera cervicală transversă	19
2.2. Artera dorsală a scapulei	20
2.3. Artera circumflexă a scapulei	20
2.4. Artera toracodorsală	21
2.5. Arterele intercostale posterioare	22
2.6. Artera subcostală	23
2.7. Arterele lombare	23
2.8. Artera gluteală superioară și artera gluteală inferioară	24
2.9. Artera sacrată laterală	25
3. Metode de reconstrucție a defectelor de părți moi la nivelul trunchiului posterior, feselor și regiunii sacrate	
3.1. Grefele de piele	26
3.2. Lambourile musculare	27
3.3. Lambourile cutanate	29
3.2. Lambourile fasciocutanate pe artere perforante	30
4. Imagistică	32
CONTRIBUȚIA PERSONALĂ	
1. Ipoteza de lucru/obiective	37
2. Metodologie generală	41
3. Studiul 1- Modalități de acoperire a defectelor de părți moi la nivelul spatelui și feselor - studiu retrospectiv	43
3.1. Introducere	43
3.2. Ipoteza de lucru/obiective	44
3.3. Material și metodă	45
3.4. Rezultate	56
3.5. Discuții	79
4. Studiul 2. Studiu experimental pe porc: lamboul "keystone" versus	

lamboul insular pediculat "propeller", în acoperirea defectelor la spate și regiunea fesieră	
4.1. Introducere	83
4.2. Ipoteză de lucru/obiective	83
4.3. Material și metodă	84
4.4. Rezultate	93
4.5. Discuții	97
4.6. Concluzii	98
5. Studiul 3. Lambourile pe perforante "propeller" și "keystone" în acoperirea defectelor de părți moi la nivelul trunchiului posterior și feselor - studiu prospectiv	
5.1. Introducere	101
5.2. Ipoteză de lucru/obiective	101
5.3. Material și metodă	102
5.4. Rezultate	103
5.5. Discuții	108
6. Studiul 4. Studiul 4 - Lamboul pe perforante "keystone" și lamboul rombic (Limberg sau Dufourmentel) în tratamentul bolii pilonidale- studiu comparativ prospectiv randomizat	
4.1. Introducere	115
4.2. Ipoteză de lucru/obiective	115
4.3. Material și metodă	116
4.4. Rezultate	117
4.5. Discuții	119
7. Concluzii generale	123
8. Originalitatea și contribuțiile inovative ale tezei	127
REFERINȚE	129
ANEXE	138

Cuvinte cheie: lambou, perforantă, trunchi posterior, porc, defecte de părți moi

Introducere

Tegumentul trunchiului acoperă aproximativ 30% din suprafața corpului. Trunchiul posterior este un paradox în ceea ce-l privește, deoarece reprezintă unul dintre cele mai mari zone donatoare ale corpului, însă, pe de altă parte, este una din regiunile cel mai dificil de reconstruit. Chirurgia reconstructivă trebuie să furnizeze siguranță și să restabilească forma și funcția zonei respective. Chirurgul plastician este pus în fața unei provocări atunci când trebuie să închidă o plagă unde există defect de țesut sau acolo unde laxitatea tegumentară este deficitară. Astfel, tehnicile de acoperire a defectelor de părți moi au evoluat de la simpla aplicare a grefelor de piele, la lambourile locale și regionale până la transferurile libere și în ultima vreme la croirea de lambouri care utilizează arterele perforante.

Cheia oricarei reconstrucții de succes este asigurarea transferului de țesut bine vascularizat la nivelul unui defect indiferent de natura lui. Se știe că lambourile musculare, datorită vascularizației foarte bune pe care o prezintă mușchiul utilizat, sunt net superioare altor tipuri de lambouri cutanate pe circulație întâmplătoare, însă cu sacrificarea de multe ori a funcției aceluși mușchi.

Ideea acestei lucrări a venit din dorința de a descoperi noi metode de acoperire a defectelor din regiunea posterioară a trunchiului și regiunii fesiere cu lambouri care să fie comparabile ca vascularizație și rezistență în timp cu cele musculare, însă cu sacrificarea cât mai puțină a unor structuri funcționale importante necesare menținerii stabilității și funcției în ansamblu a organismului.

Stadiul actual al cunoașterii

Anatomia vasculară a tegumentului a fost îmbogățită prin introducerea conceptului de angiosom, ce reprezintă o unitate tridimensională de țesut compozit, ce poate cuprinde, mușchi, nervi, os, țesut conjunctiv și tegumentul supraiacent vascularizat de o sursă arterială. Teritoriul vascular al perforantei se numește perforazom, care este unic pentru fiecare arteră perforantă. S-au descris peste 350 de perforazoame la nivelul întregului corp, existând astfel o multitudine de posibilități de ridicare de lambouri pe perforante, fie ca lambouri tradiționale - în care sursa vasculară este denumită, fie sub forma lambourilor „free-style”.

Principalele surse vasculare ale trunchiului posterior și feselor sunt: artera cervicală transversă (CTA), artera dorsală a scapulei (DSA), artera circumflexă a scapulei (CSA), artera toracodorsală (TDA), arterele intercostale posterioare (PIA), artera lombară (LA), artera gluteală superioară (SGA), artera gluteală inferioară (IGA).

Modalitățile de reconstrucție au evoluat în decursul anilor de la simpla sutură sau vindecarea per secundam, la aplicarea grefelor de piele și lambouri musculare,

la metode mai sofisticate cum ar fi transferul de lambouri libere sau mai nou lambourile cutanate pe perforante cu multiplele lor variante.

Lambourile pe artere perforante au început să cunoască un avânt important ca soluție alternativă la clasicele lambouri locale sau la cele musculare, acestea prezentând avantajul că nu sacrifică mușchi sau vase importante.

Lambourile „propeller” (LIPP) intră în categoria lambourilor pe perforante și pot acoperi defecte relativ mari iar pediculul lor poate fi situat la distanță de defect, lucru important în special în cazul defectelor postraumatice și atunci când se reconstruiesc zone estetice sau funcționale reducând astfel morbiditatea acestora, ele aducând tegument din alte zone. Tot în categoria lambourilor pe perforante se regăsește și lamboul „keystone” (LK) un lambou fasciocutanat insular de avansare pe perforante descris în 2003 de către Behan. Schițat ca un lambou trapezoidal, acesta are la bază două lambouri de avansare în V-Y și cuprinde în structura sa mai multe perforante. Aceste lambouri pe perforante, au avantajul cruțării sursei arteriale principale.

Contribuția personală

Studiul 1. Modalități de acoperire a defectelor de părți moi la nivelul spatelui și feselor - studiu retrospectiv

Ipoteza de lucru/obiective

Spatele și regiunea sacrată prezintă o anatomie oarecum aparte. Trunchiul posterior reprezintă de fapt peretele posterior al unor cavități - toracică și abdominală care adăpostesc organe vitale: inima, plămâni, rinichii, aorta, etc. Regiunea fesieră și cea sacrococcigeană sunt zone de sprijin și supuse permanent unor presiuni constante atunci când se adoptă poziția șezândă. De aceea înlocuirea țesuturilor pierdute ar trebui realizată cu structuri de aceeași rezistență și calitate. Ori aceasta se poate realiza numai cu ajutorul lambourilor. În acest studiu am urmărit compararea rezultatelor între diferite tipuri de lambouri locale pe circulație aleatorie sau pe perforante și lamboul „keystone”.

Material și metodă

Studiul clinic retrospectiv a inclus un număr de 58 de pacienți cu etiologii diferite ale defectului de părți moi care au suferit metode de reconstrucție prin diferite tipuri de lambouri din vecinătate, pacienți internați la Spitalul Județean de Urgență Satu Mare, secția Chirurgie Plastică. Datele culese au fost înregistrate separat pentru fiecare pacient și ulterior au fost prelucrate statistic.

Pacienții au fost împărțiți pe mai multe loturi după cum urmează:

-lotul 1 - pacienți a căror reconstrucție s-a realizat cu diferite lambouri locale pe circulație aleatorie:21

-lotul 2 - pacienți la care s-au utilizat lambouri „keystone”: 23

- lotul 3 - pacienți a căror defecte au fost acoperite cu lambouri insulare pe artere perforante ‘propeller’ 14

Cele 3 loturi au fost analizate comparativ din punctul de vedere al parametrilor urmăriți: vârsta, sexul, etiologia defectului, prezența bolilor asociate, localizarea defectului, mărimea defectului, tipul de lambou, modalitatea de închidere a defectului secundar durata intervenției chirurgicale, timpul de spitalizare, complicații, metode de rezolvare a complicațiilor și gradul de satisfacție al pacienților.

Rezultate

La cei 58 de pacienți internați pentru reconstrucția defectelor de părți moi în regiunea posterioară a trunchiului și feselor s-au efectuat un număr de 60 de lambouri, doi pacienți au beneficiat de reconstrucție cu două lambouri. Dintre lambourile pe circulație aleatorie, în principal am folosit lamboul „reading man” (8 cazuri), lamboul bilobate (7 cazuri) și variante ale lamboului rombic de transpoziție, Limberg sau Dufourmentel (6 cazuri). Lambourile de tip „keystone” folosite pentru reconstrucția defectelor de trunchi posterior și fese sunt repartizate astfel: 10 pentru trunchiul posterior (41,66%), și restul de 14 pentru regiunea fesieră (58,34%). Lambourile insulare pediculate ‘propeller’ pe artere perforante, în număr de 15 la 14 pacienți au următoarea distribuție: 7 pentru regiunea dorsală a trunchiului (46,6%) și 8 pentru regiunea fesieră (53,34%). Infecția plăgii preoperator a fost prezentă la 29 pacienți, etiologia cea mai frecvent implicată fiind chistele pilonidale sacrate (5,17%), escarele de decubit (34,48%) și tumorile ulcerate (10,34) iar germenii implicați au fost Proteus, Pseudomonas aeruginosa, E. coli, Klebsiella și Stafilococul aureus non-meticilino rezistent. La cei 58 de pacienți operați pentru defecte în regiunea trunchiului posterior și feselor la 60 de lambouri utilizate au fost întâlnite un total de 33 complicații. Aceste complicații au fost: minore - congestia venoasă, epidermoliză, dehiscența de plagă și majore - necroză parțială a lamboului și infecția. Într-un singur caz, în care s-a folosit un lambou randomizat, s-a înregistrat necrozarea aproape ½ din dimensiunea acestuia, pentru acoperirea unui defect mare de spată. Cele mai multe complicații postoperatorii, atât minore cât și majore, s-au datorat lambourilor ‘propeller’. În cazul lambourilor ‘keystone’ practic nu am avut complicații minore, iar cele majore au fost cele mai puține raportate la celălalte tipuri de lambouri. Lambourile pe circulație aleatorie și cele de tip „keystone” au necesitat cel mai puțin timp pentru

recoltare. Lambourile pediculate ‘propeller’ necesitat un timp mai mare, uneori chiar dublu. Lambourile pe circulație aleatorie au avut un maxim de spitalizare de 24 zile, cele "keystone " de 19 zile, iar cele pediculate "propeller" de 24 zile.

Discuții

În cazul utilizării lambourilor insulare ‘propeller’ apare o tensiune crescută la nivelul suturii zonei donatoare. În 2 cazuri, sutura directă a fost completată de grefă de piele liberă desplicată. În cazul utilizării lamboului ‘keystone’, nu avem defect secundar. Închiderea s-a făcut prin sutură directă și fără tensiune la nivelul plăgii ceea ce explică lipsa complicațiilor. O problemă întâlnită în cazul lambourilor pediculate ‘propeller’, este prezența congestiei venoase, de obicei mai des întâlnită atunci când gradul de rotație a lamboului este mai mare. Ce este de remarcat pentru lambourile ‘keystone’ e faptul că nu s-au notat fenomene de congestie venoasă. Durata intervenției chirurgicale este în favoarea lambourilor randomizate și a celor ‘keystone’ care prezintă un timp mediu de (35,2 min. și 40,6 min) iar cele ‘propeller’ un timp mai mare (în medie 71 min). Perioada de spitalizare a fost comparabilă pentru lambourile ‘keystone’ și cele pe circulație aleatorie (în medie în jur de 6 zile) însă a fost mai prelungită pentru cele de tip ‘propeller’ (în medie 13 zile).

Studiul 2. Studiu experimental pe porc: lamboul "keystone" versus lamboul insular pediculat "propeller", în acoperirea defectelor la spate și regiunea fesieră

Cunoștințele referitoare la anatomia și fiziologia lambourilor s-au bazat foarte mult și pe cercetări experimentale efectuate în principal pe iepuri, câini și șobolanii sau șoarecii de laborator precum și pe porci, aceștia din urmă având o anatomie foarte apropiată de cea a omului. Însă foarte puține studii referitoare la lambourile pe perforante la porc au fost publicate iar cele legate de lamboul „keystone” sunt practic inexistente.

Material și metode

Studiul a fost efectuat în cadrul și în colaborare cu Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj Napoca.

Ca model experimental s-a folosit porcul (PIC-FII-337). Au fost incluși 6 porci, 4 de sex masculin și 2 de sex feminin, cu vârste cuprinse între 4 luni și 7 luni și a căror greutate a variat între 40 kg și 70 kg. Principiile chirurgicale au fost

identice și respectate cu strictețe ca și pentru alte specii. Au fost schițate defectele ce urmau să fie reconstruite cu ajutorul lamboului "keystone" și a lamboului insular pe perforante. Mărimea defectelor a variat între 6 cm și 10 cm în diametrul lor cel mai mic și au fost marcate dorsal, la nivelul spatelui regiunea sacrată sau fesieră. Cu ajutorul dopplerului unidirecțional de 8-MHz s-au căutat perforantele adiacente acestor defecte și s-au însemnat pe tegument.

Rezultate

Au fost recoltate un număr de 22 de lambouri, câte 4 lambouri (2 de tip "keystone" și 2 de tip "propeller") pe fiecare porc, excepție făcând doar un singur animal pe care s-au efectuat două LK de dimensiuni mai mari, câte unul pentru fiecare zonă studiată. Animalele au fost urmărite postoperator timp de 1 lună, iar datele culese au fost înregistrate pentru zilele 0, 1, 7, 14 și 30. S-au urmărit: 1. viabilitatea lambourilor 2. prezența complicațiilor (dehiscența, necroza cutanată sau infecția) și 3. rezultatul estetic/funcțional al reconstrucției. Din cele 10 lambouri "propeller", 3 au fost rotate la 180°, 3 până-n 90° și restul de 4 peste 90°. Au existat 3 situații de dehiscență minimă în cazul LIPP din regiunea dorsală a trunchiului și 2 cazuri în regiunea fesieră la suprimarea firelor de sutură în ziua 14 care au fost tratate conservativ prin pansamente cu unguent și spray cu antibiotic. De asemenea au fost 3 cazuri de necroză superficială întâlnite la lambourile "propeller" din regiunea spatelui. Infecția postoperatorie a plăgilor a fost absentă în toate cazurile. În ceea ce privește aspectul cosmetic putem afirma că acesta a fost unul foarte bun pentru LK și mai vizibil în cazul LIPP.

Discuții

Timpul operator a fost în medie de 32,16 minute pentru LK și respectiv 58,5 minute pentru cele "propeller", acesta fiind dependent de mărimea defectului. Fascia a fost incizată complet în cazul LK pentru a crește mobilitatea lamboului, pe toate părțile lamboului. Este mult mai sigură viabilitatea lamboului dacă acesta este croit deasupra zonelor musculare unde se găsesc mai multe perforante musculocutanate. Nu a existat nicio deformare a zonei donatoare. Nu s-a constatat prezența edemului postoperator sau a congestiei venoase la nivelul LK cu toate că acesta a fost incizat circular. Atât lamboul "keystone" cât și cel pediculat "propeller" ne-a permis acoperirea defectului în aceeași ședință operatorie. De remarcat este că lamboul pediculat "propeller" a fost util pentru acoperirea defectelor mici, eventual medii în timp ce lamboul "keystone" a putut fi folosit și pentru defecte mai mari.

Studiul 3. Lambourile pe perforante "propeller" și "keystone" în acoperirea defectelor de părți moi la nivelul trunchiului posterior și feselor-studiu prospectiv.

Ipoteză de lucru

Studiul își propune să compare două tipuri de lambouri pe vase perforante, amândouă insulare, unul de tip "propeller", de rotație-transpoziție în jurul arterei perforante ce-l abordează la diferite nivele și altul de tip "keystone", în esență un lambou de avansare. Lamboul ideal este cel care este simplu de învățat, rapid de ridicat, nu pune probleme deosebite de tehnică, este sigur și nu produce deficite funcționale în zona de unde este recoltat și nu în ultimul rând, apreciat de către pacient. Scopul este să obținem o variantă simplă, rapidă, accesibilă și sigură de acoperire a defectelor în zona trunchiului posterior și feselor, care să înlocuiască clasicele lambouri musculare sau musculocutanate.

Material și metodă

Studiul prospectiv s-a efectuat în Spitalul Județean de Urgență Satu Mare, secția Chirurgie Plastică, în perioada Februarie 2016 - Martie 2018 și au fost incluși inițial un număr de 50 de pacienți, dintre care 30 de sex masculin și 20 de sex feminin, ulterior 2 au părăsit studiul și care au fost supuși unor intervenții chirurgicale de reconstrucție a unor defecte de părți moi la nivelul trunchiului posterior și feselor folosind lambouri pe perforante, 25 de tip „propeller” și 25 de tip „keystone”. Perforantele pe care s-au bazat aceste lambouri au avut ca surse arteriale principale arterele intercostale, arterele lombare și cele două artere gluteale, superioară și inferioară precum și așa-numitele perforante "free-style". Acesta și-a propus să analizeze comparativ cele două tipuri de lambouri pe perforante, „keystone”(LK) și „propeller”(LIPP), prin prisma unor parametrii cuantificabili(mărimea defectului și cea a lamboului utilizat, timpul operator, apariția congestiei venoase, apariția necrozei lamboului, timpul de spitalizare, durerea postoperatorie, gradul de satisfacție al pacientului cu rezultatul obținut).

Rezultate

Pacienții incluși în studiu au fost urmăriți pe o perioadă de 9 luni postoperator. Media de vârstă a pacienților incluși în studiu a fost de $59,79 \pm 8,09$ (48 și 76 ani) în cazul lambourilor "propeller" și de $64,58 \pm 9,36$ (50-82 ani) în cazul lambourilor "keystone". Mărimea medie a defectului cutanat a fost de $77,91 \text{ cm}^2 \pm 20 \text{ cm}^2$ (abaterea standard fiind de $4,1 \text{ cm}^2$) în cazul LIPP și de $107,37 \text{ cm}^2 \pm 40,6 \text{ cm}^2$ (abaterea standard de $8,2 \text{ cm}^2$) în cazul LK. Timpul operator a fost semnificativ

mai mare în cazul LIPP în raport cu LK. Complicațiile postoperatorii au fost preponderent întâlnite în cazul lambourilor "propeller" 29,16% spre deosebire de lambourile "keystone" unde au fost aproape neglijabile 8,33%. În ceea ce privește gradul de satisfacție, nu au existat diferențe semnificative în ceea ce privește rezultatul cosmetic postoperator.

Discuții și concluzii

Lambourile pe perforante oferă o gamă largă de opțiuni reconstructive datorită răspândirii lor în număr mare pe întreg corpul (peste 370 de perforante majore cunoscute) astfel crescând gradul de libertate al chirurgului în alegerea metodei reconstructive. Lambourile pediculate pe perforante „propeller” au avantajul unei mai mari mobilități și rotații comparativ cu cele de tip ” keystone” însă toate în detrimentul vascularizației. Lambourile „keystone” au avantajul recoltării într-un timp relativ scurt comparativ cu cel al altor tipuri de lambouri pe perforante pediculate. Prin utilizarea lamboului keystone am reușit să reducem rata complicațiilor dar și durata de spitalizare al pacienților.

Studiul este limitat de numărul pacienților care nu este suficient de mare iar studii mai mari ar permite rezultate semnificative.

Studiul 4. Studiul 4 - Lamboul pe perforante "keystone" și lamboul rombic (Limberg sau Dufourmentel) în tratamentul bolii pilonidale - studiu comparativ prospectiv randomizat

Introducere

Boala pilonidală (BP) este o entitate câștigată și frecvent întâlnită la adulții tineri și a cărei incidență este estimată a fi la 26/100000 de cazuri în populația generală. Au fost publicate câteva rezultate pe termen scurt și lung ce au comparat diferite metode de tratament ale BP. Cele mai multe dintre aceste studii compară lamboul rombic Limberg cu alte tehnici chirurgicale sau nechirurgicale.

Ipoteză de lucru

Faptul că nu există studii în literatură care să compare lamboul rombic (Limberg sau Dufourmentel) cu lamboul pe perforante "keystone" în tratamentul bolii pilonidale

și având în vedere rezultatele încurajatoare obținute prin studiile anterior menționate am gândit un studiu comparativ pe termen scurt între cele două metode de reconstrucție a defectului în această afecțiune.

Material și metode

În perioada Mai 2014 și septembrie 2017, au fost incluși într-un studiu prospectiv randomizat, 30 de pacienți care au fost împărțiți aleator în 2 grupe. Grupa 1, formată din 15 pacienți ce au fost operați utilizând lambou "keystone" după excizia eliptică a leziunii și grupa 2, formată tot din 15 pacienți la care excizia chistului s-a făcut în manieră rombică și s-a acoperit cu lambou rombic.. Criteriile de includere în studiu au fost boală pilonidală fistulizată și chistul pilonidal.

Rezultate

Din cei 30 de pacienți, 24 au fost de sex masculin (80%) și 6 de sex feminin (20%). Durata intervenției chirurgicale, importantă pentru a aprecia eficacitatea tehnicii, a fost comparabilă între cele două grupuri: $33,86 \pm 2,89$ min. în grupul 1 față de $41,26 \pm 4,19$ min. în grupul 2. Nici un pacient tratat cu lambou "keystone" nu a prezentat infecție postoperatorie în schimb această complicație s-a întâlnit la 2 pacienți din grupul 2 (13,3%) (. Rata de dehiscență a plăgii în grupul 1 a fost de 6.66% și de 20% în grupul 2. Recidiva, cel mai important parametru în această afecțiune, s-a înregistrat la 2 pacienți din grupul 2, în lunile 11 și 14 de la operație. Nici unul din pacienții din grupul 1 nu a prezentat recurență, toți pacienții au fost urmăriți 18 luni postoperator.

Durata până la care pacientul a fost capabil să se reîntoarcă la muncă a fost mai mare pentru pacienții din grupul 2 decât în grupul 1 (23.4 ± 3.83 zile și 21.93 ± 1.94 zile).

Discuții și concluzii

În cazul lamboului rombic este necesară o mobilizare mai mare de țesut și vascularizația sa fiind aleatorie, poate să-i limiteze dimensiunea. Polul inferior al lamboului poate reprezenta un punct slab din punct de vedere al recidivei bolii pilonidale. Lamboul "keystone", pe de altă parte, nu necesită mobilizare masivă a țesuturilor și nici fixarea sa la fascia presacrată. În cazul acestuia tensiunea la nivelul plăgii este redistribuită și redusă efectiv astfel că este facilitat procesul de vindecare. Acest lambou (LK) este un lambou fasciocutanat sau musculocutanat de avansare bazat pe multiple vase perforante încorporate aleator. Toate acestea încurajează utilizarea LK în tratamentul chirurgical al bolii pilonidale.

Originalitatea și contribuția inovativă a tezei

Escarele de decubit și boala pilonidală sunt afecțiuni des întâlnite în practica clinică. Problema lor nu este tratamentul chirurgical al afecțiunii primare ci mai degrabă rata destul de mare a recidivelor (până la 30% în cazul escarelor și chiar 42% în cazul chistului pilonidal atunci când defectul se închide prin sutură directă) și alegerea metodei de reconstrucție în această situație. Până în prezent, nu s-a ajuns la un consens în ceea ce privește modalitatea de tratament a acestor leziuni, fiecare metodă de reconstrucție cunoscută fiind urmată de o rată de recidivă mai mare sau mai mică, în funcție de modalitatea de acoperire aleasă. În descoperirea de noi metode de tratament pentru acest gen de afecțiuni credem că vine și studiul nostru, prin utilizarea lambourilor bazate pe perforante cum este lamboul "keystone". Până în prezent sunt foarte puține studii care să ateste utilitatea lamboului "keystone" în tratamentul escarelor de decubit, majoritatea apărând în ultimii ani, practic paralel cu derularea studiilor clinice efectuate de către noi. Nu există articole publicate care să prezinte utilizarea lamboului "keystone" ca metodă de tratament a bolii pilonidale. Suntem primii care, printr-un studiu prospectiv comparativ, am arătat avantajele utilizării lamboului „keystone” în tratamentul acestei afecțiuni. Pe lângă lipsa complicațiilor imediate postoperator și a recidivei pe perioada urmărită de 18 luni (nu foarte mare) caracteristic pentru acest tip de lambou este că realizează cea aplatizare a despicăturii interfesiere mult mai bine decât alte lambouri locale (Limberg sau Dufourmentel) și nu produce durere în perioada postoperatorie permițând pacientului mobilizarea precoce și scurtarea în consecință a perioadei de spitalizare. În concluzie, studiul realizat atestă utilitatea acestui tip de lambou- lamboul "keystone"- bazat pe perforante, " în reconstrucția defectelor de părți moi, indiferent de etiologie, mărime și localizare.

PhD THESIS SUMMARY

Methods of covering soft tissue defects in the posterior torso and gluteal region

PhD Student **Marius Dinu Roatiș**

PhD Thesis Supervisor Prof.dr. **Alexandru V. Georgescu**

Table of contents

CURRENT STATE OF KNOWLEDGE

1. The etiology of soft tissue defects in the posterior torso and gluteal region	19
2. Cutaneous vascularization	20
2.1. Transverse cervical artery	23
2.2. Dorsal scapular artery	24
2.3. Circumflex scapular artery	24
2.4. Thoracodorsal artery	24
2.5. Intercostal posterior arteries	26
2.6. Subcostal artery	27
2.7. Lumbar arteries	27
2.8. Superior gluteal artery and the inferior gluteal artery	28
2.9. Lateral sacral artery	29
3. Methods of reconstruction of soft tissue defects in the posterior trunk and sacro-gluteal regions	
3.1. Skin grafts	31
3.2. Muscular flaps	31
3.3. Skin flaps	33
3.2. Fasciocutaneous perforator flaps	35
4. Imagery	37
PERSONAL CONTRIBUTION	
1. Work hypothesis/ Objectives	41
2. General methodology	44
3. Study no. 1- Modalities of soft-tissue coverage in the back and buttocks-retrospective study	45
3.1. Introduction	45
3.2. Work hypothesis/objectives	46
3.3. Materials and method	47
3.4. Results	59
3.5. Discussion	83
4. Study no. 2. Experimental study on pigs: the keystone flap versus the "propeller" flap to cover soft tissue defects over the back and buttocks	
4.1. Introduction	88
4.2. Work hypothesis/objectives	88

4.3. Materials and method	89
4.4. Results	97
4.5. Discussion	102
4.6. Conclusions	103
5. Study no.3. Keystone and propeller perforator flaps for covering soft tissue defects of posterior trunk and buttocks - prospective study	
5.1. Introduction	105
5.2. Work hypothesis/objectives	105
5.3. Materials and method	106
5.4. Results	108
5.5. Discussion	113
6. Study no.4. – Keystone perforator flap and rhombic flap (Limberg or Dufourmental) in the treatment of sacrococcygeal pilonidal disease -randomized prospective study	
4.1. Introduction	121
4.2. Work hypothesis/objectives	121
4.3. Materials and method	122
4.4. Results	124
4.5. Discussion	125
7. General conclusions	129
8. Originality and inovative contribution	133
REFERENCES	135
ANNEXES	146

Keywords: flap, perforator, posterior trunk, pig, soft tissue defects

Introduction

The tegument of the torso covers approximately 30% of the body's surface. The posterior trunk is a paradox in this regard, as it presents one of the biggest donor areas of the body, while also being the hardest to surgical reconstruction. Reconstructive surgery must provide safety and restore the form and function of the area. The plastic surgeon is faced with a challenge when he has to close a wound that presents with tissue defects or in instances where the tegumentary laxity is lacking. Consequently, the techniques that fix soft tissue defects have evolved from simply applying skin grafts, to local and regional flaps, free transfers, and lately, even cutting new flaps that use perforator arteries.

The key to any successful reconstruction is assuring the transfer of a well-vascularized tissue to the affected area regardless of the defect's nature. It is a well-known fact that muscle flaps, due to their excellent vascularization are vastly superior to other types of cutaneous flaps on random circulations, but all this comes at the cost of the loss of muscle function most of the times.

The main purpose of this thesis is to discover new methods of covering defects in the posterior trunk and gluteal area with flaps that rival the muscular ones in terms of vascularization and longevity, while sacrificing as little of the important structural function necessary to maintain body function and stability as possible.

The current state of knowledge

The tegumentary vascular anatomy has been enriched by introducing the concept of angiosome, a tridimensional unit of composite tissue that may contain: muscle, nerves, bone, conjunctive tissue and overlying tegument vascularized by an arterial source. The vascular territory of the perforator is called a perforasome, which is unique for each perforating artery. There are descriptions of over 350 perforasomes in the entire body which enables a multitude of possibilities in terms of harvesting perforator flaps, either as traditional flaps – in which the vascular source is named, or as free-style flaps.

The main vascular source of the posterior trunk and gluteal regions are: the transverse cervical artery, the dorsal scapular artery, the circumflex scapular artery, the thoracodorsal artery, the intercostal posterior arteries, the lumbar artery, the superior gluteal artery, the inferior gluteal artery.

The methods of reconstruction have evolved across the years from simply suturing or fixing per secundam to applying skin grafts and muscle flaps, to more

sophisticated methods such as the transfer of free flaps or more recently, cutaneous flaps on perforators with their multiple variants.

The perforator artery flaps have started to gain momentum as an alternative solution to the classic local flaps or the muscle flaps. These present the advantage of not sacrificing muscle or important vessels.

The propeller flaps (LIPP) belong to the perforator flaps category and can cover relatively large defects while their pedicle can be placed at a distance from the defect, an important factor, especially in the case of post-traumatic defects, and when reconstructing aesthetic areas, due to the reduction in morbidity owed to bringing tegument from other areas. In the same aforementioned category, we find the keystone flap, a fasciocutaneous insular advancement perforator flap, described in 2003 by Behan. Sketched as a trapezoidal flap, it is based on two V-Y advancement flaps and contains more than one perforator in its structure. These perforator flaps have the advantage of sparing the source of the main artery.

Personal contribution

Study no.1. Methods of covering soft tissue defects on the back and glutes – retrospective

Work hypothesis/ objectives

The back and sacral region have an exceptional anatomy structure. The posterior torso is actually the posterior wall of the thoracic and abdominal cavities which house vital organs: the heart, lungs, kidneys, aorta, etc. The gluteal and sacrococcygeal regions are support areas and under permanent pressure when the body is in a sitting position. It is for this reason that replacing lost tissue should be realized with structured of similar resistance and quality. But this can only be achieved with flaps. In this study I have compared the results between different types of local flaps on random circulation or perforators, and the keystone flap.

Materials and methods

The clinical retrospective study has included 58 patients with different soft tissue defect etiologies which underwent different methods of reconstruction with different types of local flaps, all of which have been admitted to the Emergency County Hospital Satu Mare, in the plastic surgery department. The collected data has been collected individually for each patient and then analyzed statistically.

The patients have been divided into lots as follows:

- Lot 1 – patients whose reconstruction has been realized with different local flaps on random circulation: 21;

- Lot 2 – patients that required keystone flaps: 23;
- Lot 3 – patients with defects discovered by applying insular flaps on perforator propeller arteries: 14;

The lots have been analyzed by comparison while taking into account several criteria such as: age, sex, the etiology of the defect, whether commonly associated diseases were present, the localization of the defect and its size, the flap type, the manner in which the secondary flap was executed, the duration of the surgical intervention, hospitalization time, complications and their solutions and lastly the patients' rate of satisfaction

Results

On the 58 patients that have been admitted for reconstruction of soft tissue defects in the posterior torso and gluteal areas, 60 flaps have been executed with 2 of the patients receiving 2 flaps each. Of the random circulation flaps, I have mainly used the reading man flap (8 cases), the bilobed flap (7 cases) and variants of the rhombic transposition flap, Limberg or Dufourmentel (6 cases). The keystone flaps used for torso and glute defects are divided as such: 10 for the posterior torso (41.66 %) and the rest of 14 for the gluteal region (58.34%). The insular propeller pedicle flaps on perforator arteries, numbering 15 to 14 patients, have the following distribution: 7 for the dorsal region of the torso (46.66%) and 8 for the gluteal region (53.34%). The infection of the pre-op wound has been present in 29 of the patients, the most frequent etiology being the sacral pilonidal cysts (5.17%), decubitus bedsores (34.48%) and ulcerated tumors (10.34%) with the following implicated germs: Proteus, Pseudomonas aeruginosa, E. Colli, Kleibsiella and Staphylococcus aureus of the non-methicillin-resistant kind. During the 58 surgeries, of the 60 flaps executed, 33 presented with complications. These complications have been minor – venous congestion, epidermolysis, wound dehiscence- and major –partial flap necrosis and infection. Skin necrosis on almost ½ of the surface was registered in a single case where a randomized flap was used to cover a large defect on the back. Most of the post-op complications, whether they were minor or major, have occurred because of the propeller flaps. The keystone flaps presented virtually no minor complications and the major ones were fewer in number relative to the other flap types. The random circulation and keystone flaps required the least amount of time to harvest. The propeller flaps required a much larger amount of time, sometimes as much as double. The random circulation flaps required a maximum of 24 days hospitalization, the keystone required 19 and the propeller pedicle 24.

Discussion

When using the insular propeller flaps a high suture tension occurs in the donor area. In 2 instances, the direct suture was completed with a free skin split graft. By using the keystone flap, there are no side effects. The closing is done with a direct suture and no tension to the wound which explains the lack of complications. A commonly occurred issue concerning the pedicle propeller flaps is the venous congestion, usually happening when the flap's degree of rotation is high. The keystone flaps have notably no such venous congestion complications documented. Judging by surgical intervention time favors the keystone and randomized flaps which require an average of 35.2 and 40.6 minutes respectively, with the propeller requiring a much longer time (71 minutes on average). The hospitalization period is comparable for the keystone and random circulation flaps (around 6 days) but significantly longer for the propeller (13 days on avg).

Study no.2. Experimental study on pigs: the keystone flap vs insular pedicle propeller flap when covering defects in the back and gluteal region

The knowledge on the flap physiology and anatomy has been highly reliant on experimental research on rabbits, dogs, rats and mice rats as well as pigs, the latter of which bearing a close anatomical semblance to that of humans. Despite this, very little studies on pig perforator flaps have been published, and studies using the keystone flaps are practically non-existent.

Materials and methods

The study has been conducted in collaboration with The University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine at its venue in Cluj-Napoca.

A pig has been used as the experimental subject (PIC-FII-337). Six pigs have been included, 4 of the male gender and 2 female, with ages ranging between 4 and 7 months and weights varying from 40 to 70 kilograms. The surgical principles have been identical and strictly abided as with any other species. Sketches of the defects that were due for reconstruction with the keystone and insular perforator flap have been made. The defects' size varied from 6 to 10 centimeters at their smallest diameter. These defects were dorsally marked at the sacral or gluteal area of the back. The adjacent perforators were found and marked on the tegument by using the unidirectional 8Mhz Doppler.

Results

A number of 22 flaps have been harvested, 4 flaps (2 keystone and 2 propeller) for each pig, with the exception of one subject which only underwent two procedures for large LK's, one for each studied area. The animals were under post-op surveillance for one month and the collected data was registered for days 0, 1, 4, 14 and 30. The following things were the focus of the surveillance: 1. flap viability, 2. Occurrences of complications (dehiscence, cutaneous necrosis or infection) and 3. the esthetical/functional aspect of the reconstruction. Of the 10 propeller flaps, 3 have been rotated 180°, 3 have been rotated as much as 90° and 4 more than 90°. There were 3 instances of minimal dehiscence in the LIPP case in the dorsal region of the torso and 2 cases in the gluteal area, when suppressing suture strings on day 14 from being conservatively treated by dressing with ointment and antibiotic spray. There were also 3 cases of superficial necrosis in the propeller flaps on the back area. Post-op infection of the wounds was absent in all cases. As for the cosmetic aspect it was highly satisfactory for LK and even more so for LIPP.

Discussion

The average operation time was 32.16 minutes for LK and 58.5 for the propeller, varying with defect size. The fascia was completely incised when performing the LK to raise the flap's mobility on all its sides. The flap's viability is strongly influenced by whether it is executed above a muscular area where more musculocutaneous perforators are found. No deformation of the donor area has been noted. There was also no presence of any post-op edema or venous congestion when performing the LK despite it being circularly incised. Both the keystone and propeller flaps were efficient in covering the defects during this operation. A notable information is that the propeller was only useful when covering small defects, while the keystone was useful for larger ones as well.

Study no.3 . The propeller and keystone perforator flaps when covering soft tissue defects in the lower torso and gluteal area – retrospective study.

Work hypothesis

The study aims to compare two types of perforator flap, both insular. The first is a "Propeller", of the rotation-transposition around the perforator artery on multiple levels type, and the other is a "Keystone", essentially an advancing flap. The ideal flap is the one that is easy to learn, easy to lift, that won't pose serious technique issues, is safe, doesn't produce functional deficits in the area where its collected from, and that pleases the client. The purpose is to come up with a

simple, fast, accessible and fast method of covering defects in the posterior torso and gluteal area which can replace the classic muscular or musculocutaneous flaps.

Materials and methods

The retrospective study has been conducted at the Emergency County Hospital Satu Mare, in the Plastic Surgery department between the dates of February 2016 and March 2018 and have included an initial number of 50 patients, of which 30 were male and 20 female, with 2 leaving the study. All of these patients have undergone interventions to fix soft tissue defects in the lower torso and gluteal area using propeller and keystone flaps with the following distribution: 25 were fixed using keystone and 25 using propeller. The perforators used on these flaps had the main intercostal, lumbar and 2 gluteal arteries as their main source as well as free-style perforators.

This study had the set goal of analyzing the 2 types of perforator flaps by comparison using quantifiable parameters: defect and flap size, op time, occurrence of venous congestion or flap necrosis, hospitalization time, post-op pain, degree of satisfaction among the patients.

Results

The patients included in this study have been surveilled for a period of 9 months post-op. The age average was 59.79 ± 8.09 (48 and 76 years of age) for the propeller flaps, and 64.68 ± 9.36 (50-82 years of age) for the keystone flaps. The average cutaneous defect size was $77,91 \text{ cm}^2 \pm 20 \text{ cm}^2$ (standard deviation around 4.1 cm^2) for LIPP and $107.37 \text{ cm}^2 \pm 40.6 \text{ cm}^2$ (standard deviation of 8.2 cm^2) for the LK. The op time was significantly higher for the LIPP compared with LK. Post-op complications were predominantly present in LIPP flaps with a 29.16% rate of occurrence as opposed to the keystone's negligible 8.33%. As for the degree of satisfaction, there were no significant cosmetic post op differences.

Discussion and conclusion

The perforator flaps offer a large palette of reconstructive solutions due to their positioning and prevalence across the whole body (over 370 known major arteries) thus increasing the surgeon's freedom in choosing the reconstructive method. The pedicle flaps on propeller perforators have the advantage of being highly mobile and rotatable in comparison with the keystone flaps, but still losing in terms of vascularization. The keystone flaps have an advantage in terms of harvest time when compared with other pedicle flaps on perforators. By using the keystone flap we have managed to reduce the complications' rate of occurrence as well as hospitalization time. However, the small number of patients is a limit to the study's effectiveness, with a larger study having a much higher potential of yielding significant results.

Study no.4. – The *keystone* perforator flap and the rhombic (*Limberg/Dufourmentel*) flap in treating of the pilonidal disease – Prospective and comparative randomized study

Introduction

The pilonidal sinus disease (PD) is an acquired entity, frequently turning up in young people, with an incidence rate of 26 per 100000 cases in the general population. Several short term and long term results that compare different PD treatment methods have been published. Most of these studies compare the rhombic Limberg flap with other surgical or non-surgical techniques.

Work hypothesis

The fact that there are no studies in the medical literature that compare the rhombic (Limberg/Dufourmentel) and keystone flaps in treating PD and the encouraging results obtained in previously mentioned studies inspired this short term comparative study between the two reconstructive methods on this affliction.

Materials and methods

During the May 2014 – September 2017 period, a number of 30 patients were included in a prospective randomized study and were randomly divided into 2 groups. The first group was made up of 15 patients that underwent surgery using the keystone flap after the elliptical excision of the lesion, and the second group had the cyst excision done in a rhombic manner, covered with a rhombic flap. The inclusion criteria were the occurrence of pilonidal disease and pilonidal cysts.

Results

Of the 30 patients, 24 were male and 6 female. The surgical intervention duration, an important aspect to appreciate the technique's efficacy, was comparable between the 2 groups (33.86±2.89 min. in group 1 and 41.26 ±4.19 min. in group 2). No patient treated with the keystone flap showed postoperative infection, however, this complication was found in 2 patients in group 2 (13.3%). The rate of wound dehiscence was 6.66% in group 1 and 20% in group 2. Recurrence, the most important parameter in this condition, was recorded in 2 patients in group 2, in months 11 and 14. None of the patients in group 1 showed recurrence, all patients were under surveillance 18 months postoperatively.

Discussion and conclusions

In the case of the rhombic flap, a greater mobilization of tissue is necessary and its vascularization being random can limit its size. The lower pole of the flap may be a weak point in terms of recurrence of pilonidal disease. The keystone flap, on the other hand, does not require massive mobilization of tissues or its fixation to the presacral fascia. In this case the tension at the wound is redistributed and effectively reduced so that the healing process is facilitated. This flap (LK) is an advancement fasciocutaneous or musculocutaneous flap based on multiple randomly incorporated perforating vessels. All this encourages the use of LK in the surgical treatment of pilonidal disease.

The originality and innovative contribution of the thesis

Decubitus ulcers and pilonidal disease are common conditions in clinical practice. Their problem is not the surgical treatment of the primary disease but rather the rather high recurrence rate (up to 30% in the case of bedsores and even 42% in the case of pilonidal cysts when the defect closes by direct suturing) and the choice of reconstruction method in this situation. To date, no consensus has been reached on how to treat these lesions, with each known method of reconstruction being followed by a higher or lower recurrence rate, depending on the method of coverage chosen. We believe that our study also contributes to the discovery of new treatment methods for this type of disease, through the use of perforator-based flaps such as the keystone flap. To date, there are very few studies to prove the usefulness of the “keystone” flap in the treatment of bedsores, most of which have occurred in recent years, practically in parallel with the conduct of our clinical trials. There are no published articles presenting the use of the “keystone” flap as a method of treating pilonidal disease. We are the first that have shown the advantages of using the “keystone” flap in the treatment of this condition through a prospective comparative study. In addition to the lack of immediate postoperative complications and recurrence over the 18-month (not very long), it is characteristic for this flap to make the flattening of the intergluteal cleft much better than other local flaps (Limberg or Dufourmentel) and does not cause pain in the postoperative period allowing the patient to mobilize early and shorten the hospitalization period accordingly. In conclusion, the study attests to the usefulness of this type of flap - the keystone flap- based on perforators, in the reconstruction of soft tissue defects, regardless of etiology, size and location.

