

# UTILIZZO DI LEMBI MUSCOLARI IN CHIRURGIA RICOSTRUTTIVA\*

**DENIS PHILIBERT**

*DVM, MVetSc - University of Prince Edward Island*

**J. DAVID FOWLER**

*DVM, MVetSc - University of Saskatchewan*

Verso la fine del XIX secolo, Iginio Tansini fu uno dei primi chirurghi ad utilizzare i muscoli in chirurgia ricostruttiva.<sup>1</sup> Egli adoperò con successo il muscolo latissimus dorsi e la cute sovrastante come lembo muscolocutaneo a scopo ricostruttivo in seguito a mastectomia. Nel corso degli ultimi 20 anni, nell'uomo molti muscoli sono stati presi in considerazione per la realizzazione di possibili innesti.<sup>2</sup> Alcuni vengono adoperati in un'ampia gamma di situazioni, dalla semplice copertura di ferite ad estese ricostruzioni tissutali.<sup>3,4</sup> Le recenti descrizioni della vascolarizzazione del tessuto muscolare e delle possibili applicazioni di quest'ultimo nelle procedure ricostruttive dimostrano il crescente interesse per l'argomento in chirurgia veterinaria.<sup>5-23</sup>

## INDICAZIONI

Gli innesti muscolari sono utili nella ricostruzione dei deficit di tessuti molli di natura congenita o acquisita.<sup>3,4</sup> Il lembo innestato garantisce una funzione di sostegno, come nella riparazione di ernie congenite o secondarie a traumi.<sup>7,13,15-20,23</sup> Inoltre, i lembi muscolari favoriscono l'apporto ematico nelle ferite scarsamente vascolarizzate (ad es. osteomielite cronica, perdita di tessuti molli di origine traumatica associata a lesioni ortopediche e ulcere da decubito o da radiazione).<sup>24-28</sup> In caso di perdita della funzionalità muscolare, il trasferimento di innesti di muscolo (con mantenimento dell'innervazione motoria) può facilitare la ripresa funzionale.<sup>3</sup> In casi particolari, innestando il tendine prelevato da un muscolo normale su un gruppo muscolare denervato, è possibile restituire all'arto una funzionalità accettabile.<sup>29</sup> Infine, i lembi muscolari favoriscono il ripristino di un aspetto estetico ottimale poiché svolgono funzione di riempimento con recupero del profilo normale nelle sedi del deficit tissutale.<sup>3</sup>

L'uso di muscoli per coprire ferite aperte in cui non

manca soltanto la cute, comporta diversi vantaggi rispetto al solo utilizzo di innesti cutanei.<sup>25-27</sup> La ricca vascolarizzazione garantita dal lembo muscolare apporta al tessuto devitalizzato, e spesso infetto, diverse componenti appartenenti ai meccanismi di difesa (ad es. immunoglobuline, complemento, leucociti con attività fagocitaria e ossigeno).<sup>25</sup>

Rispetto ai processi riparativi di una ferita aperta, i lembi muscolari accelerano la guarigione, comportano minore incidenza di processi settici e rappresentano una base migliore per l'applicazione di innesti cutanei.<sup>12</sup> I vantaggi degli innesti non devono essere sottovalutati nel trattamento delle fratture esposte con gravi perdite di tessuti molli.<sup>24,25,28</sup> Se utilizzati unitamente alla stabilizzazione e all'accurata rimozione dei frammenti di osso e tessuti molli, i lembi muscolari permettono la rivascularizzazione ossea, riducono il livello di contaminazione batterica e favoriscono la formazione del callo periostale.<sup>12,24-27</sup> È stato dimostrato che i lembi muscolari riducono significativamente la morbidità associata a queste fratture e, se abbinati a una pulizia chirurgica aggressiva, sono utili nel trattamento dell'osteomielite cronica.<sup>24,25,28,30,31</sup> (vedi il riquadro).

Bisogna applicare la tecnica ricostruttiva più semplice che garantisca il minore grado di morbidità e la guarigione più veloce e più adatta dal punto di vista funzionale.<sup>24</sup> Prima di eseguire un trapianto microvascolare libero occorre prendere in considerazione le tecniche con lembo locale, se disponibile, poiché di più facile esecuzione.<sup>3,4</sup> Questo consiglio non giustifica l'uso di tessuti dotati di scarsa vascolarizzazione e vitalità o meno adatti alla ferita.<sup>3,4</sup>

## TERMINOLOGIA

La realizzazione di un lembo muscolare prevede il prelievo di un muscolo completo o di una sua parte conservandone la vascolarizzazione.<sup>2-4</sup> I tessuti quali ossa e cute, che condividono la rete vascolare con il muscolo, possono essere compresi nella dissezione; in questo modo si ottiene un lembo muscolare composto o complesso.<sup>32,33</sup> Quando la cute e il muscolo vengono prelevati uniti, si utilizza il

\* Da "The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian", Vol. 18, N. 4, aprile 1996. Con l'autorizzazione dell'Editore.

### VANTAGGI DELLA COPERTURA CON LEMBO MUSCOLARE

- Ricca vascolarizzazione
- Rilascio di componenti dei meccanismi di difesa
- Riparazione precoce delle ferite
- Ridotta incidenza di sepsi delle ferite
- Base ideale per innesti cutanei
- Rivascolarizzazione dell'osso
- Ridotta contaminazione batterica
- Favorisce la formazione del callo periostale
- Ridotta morbidità associata a fratture esposte
- Facilita il trattamento dell'osteomielite cronica

termine *lembo muscolocutaneo* o *lembo miocutaneo*.<sup>5,23,33,34</sup> Se nel lembo muscolocutaneo è compreso anche tessuto osseo lo si denominerà *lembo osteomuscolocutaneo* o *lembo osteomiocutaneo*.<sup>4,20,22</sup>

La base di un lembo muscolare o composto è la zona di ingresso dei vasi sanguigni. Quanto più piccola è la base, tanto più mobile è il lembo. Il massimo grado di mobilità si ottiene quando il lembo viene sollevato come un'isola di tessuto con una singola arteria e una singola vena ancora collegate al corpo<sup>32,34</sup> che formano il peduncolo vascolare. La realizzazione di un lembo ad isola implica la scontinua-zione di tutte le inserzioni del lembo stesso sulle strutture circostanti, con la sola eccezione del peduncolo vascolare.<sup>34</sup> Dopo avere sollevato l'isola di tessuto, questa può essere ruotata sulla propria base e utilizzata localmente oppure trapiantata in una sede distante e rivascolarizzata grazie alle anastomosi microvascolari fra il peduncolo e i vasi situati in prossimità del letto ricevente.<sup>3,5,21</sup> Quando siano necessari due o più peduncoli per conservare la vitalità del tessuto, la rotazione sarà limitata e la base del lembo sarà più larga che in presenza di un singolo peduncolo.<sup>4</sup>

Le arterie di grosso calibro a cui viene attribuito un nome vascolarizzano regioni relativamente costanti.<sup>32,35,36</sup> La maggior parte dei vasi arteriosi è accompagnata dalle vene satelliti (*venae comitantes*).<sup>10,11,32,36</sup> Un angiosoma è un blocco di tessuto vascolarizzato da un'arteria nutritizia identificata con un dato nome e da cui il sangue defluisce attraverso le relative *venae comitantes*.<sup>32,35,36</sup> Il blocco può contenere uno o più tipi di tessuto (ad es. cute, muscolo, fascia, osso, nervi o adipe). Ogni angiosoma del corpo comunica con quelli adiacenti attraverso piccole anastomosi terminali.<sup>32,35,36</sup> Le anastomosi più frequenti sono quelle strozzate, in cui le arterie si uniscono tramite un plesso di due o più vasi arteriosi di calibro ridotto (arteriole). Le anastomosi vere si realizzano quando un'arteria principale si collega a un'altra senza variazioni di calibro.<sup>36</sup>

L'intero angiosoma di un'arteria può essere isolato dal resto del corpo ed è in grado di sopravvivere fintanto che il peduncolo rimane intatto.<sup>32,35</sup> Pertanto, è possibile utilizzare con tranquillità un intero angiosoma per realizzare un lembo muscolare o composto.<sup>20,32,35</sup> È consigliabile limitare il profilo del lembo a un singolo angiosoma poiché la sopravvivenza del tessuto oltre i confini di quest'ultimo è meno prevedibile. Generalmente, è possibile includere un

unico angiosoma adiacente a quello sollevato, anche se separato dalla propria arteria nutritizia, poiché sarà in grado di sopravvivere grazie alla vascolarizzazione proveniente dalle anastomosi strozzate.<sup>2-4,21,22,32,35</sup> È invece sconsigliabile inserire nel lembo molteplici angiosomi adiacenti o un unico distante poiché in questi casi la vascolarizzazione garantita dal plesso anastomotico è tenue e incostante.<sup>32,35</sup>

Benché un angiosoma possa comprendere un intero muscolo, generalmente i muscoli fanno parte di due o tre angiosomi diversi.<sup>32</sup> I rami vascolarizzati da ogni singola arteria nutritizia sono collegati al muscolo dalle anastomosi strozzate.<sup>26,36</sup> È fondamentale conoscere il numero e le dimensioni di ogni angiosoma per delimitare il lembo.

### CLASSIFICAZIONE

È estremamente importante conoscere l'anatomia vascolare di un muscolo che si intende trasferire localmente o in una sede distante per stabilirne l'adequatezza quale innesto.<sup>2-4,10,11</sup> Mathes e Nahai hanno sviluppato un sistema di classificazione basato sull'anatomia vascolare dei muscoli che sembra corrispondere ottimamente al grado di sopravvivenza del lembo muscolare.<sup>2-4</sup> La dissezione e l'esame angiografico hanno messo in evidenza cinque forme principali di vascolarizzazione. I singoli muscoli vengono classificati servendosi dei criteri seguenti: origine locale del peduncolo arterioso che penetra nel muscolo, dimensioni, numero e sede del peduncolo rispetto alle inserzioni muscolari e tipo di distribuzione vascolare nel muscolo.

Un peduncolo vascolare viene classificato come principale o minore in base al contributo che assicura alla vascolarizzazione del muscolo. I peduncoli vascolari principali sono di grosso calibro, penetrano nel muscolo in punti relativamente costanti e apportano la maggiore quantità di sangue. La recisione di un peduncolo vascolare principale può comportare una necrosi ischemica locale.<sup>3,4</sup>

I peduncoli vascolari minori sono di piccole dimensioni, sono incostanti in quanto a presenza e localizzazione e la loro recisione comporta fatti necrotici di minima entità se viene conservata la restante vascolarizzazione locale.<sup>3,4</sup>

L'apporto ematico verso un angiosoma dipendente da un peduncolo minore, qualora questo venga allacciato, viene mantenuto dalle anastomosi strozzate degli angiosomi adiacenti.<sup>32,35</sup> Se si allaccia un peduncolo principale e si conserva quello minore, la sopravvivenza completa dell'angiosoma relativamente esteso dipendente dal primo non è garantita dall'afflusso sanguigno proveniente dalle anastomosi strozzate.

La classificazione vascolare può aiutare il chirurgo nella scelta del muscolo che offre la maggiore garanzia di sopravvivenza. Tuttavia, questa classificazione non rispecchia sempre accuratamente i risultati clinici essendo basata su studi anatomici piuttosto che fisiologici.<sup>2-4</sup> Nel cane, recentemente sono stati classificati numerosi muscoli.<sup>10,11</sup> I gruppi muscolari sono i seguenti:

**Tipo I: Peduncolo vascolare unico** . Un unico peduncolo vascolare garantisce l'apporto sanguigno all'intero muscolo (Fig. 1). Un muscolo di tipo I può essere sollevato completamente e fatto ruotare sul proprio peduncolo principale.

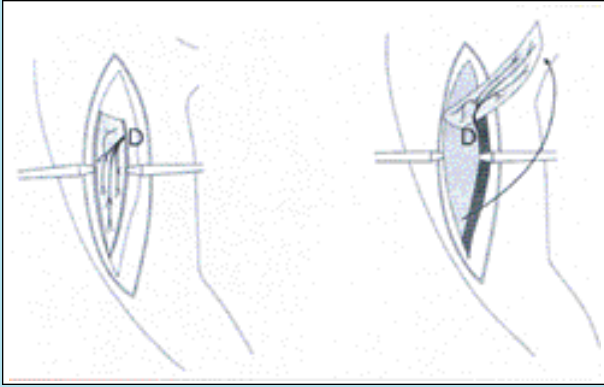


FIGURA 1 - (Sinistra) Esposizione del muscolo retto femorale dalla faccia laterale della coscia destra. Viene illustrata la distribuzione interna dei vasi sanguigni principali provenienti dal peduncolo femorale circonflesso laterale (D). Si tratta di un esempio di muscolo di tipo I. (Destra) Il muscolo retto femorale è stato fatto ruotare come un lembo ad isola collegato al proprio peduncolo principale (D) al di sopra del settore prossimale dell'arto.

**Tipo II: Peduncoli vascolari principali con peduncoli minori.** Uno o più peduncoli vascolari principali penetrano nel muscolo in prossimità della sua origine o inserzione e alcuni peduncoli minori penetrano nel ventre muscolare (Figg. 2 e 3). Un muscolo di tipo II può essere sollevato completamente rispetto ai peduncoli principali ed è in grado di sopravvivere nonostante l'allacciamento dei peduncoli minori. Soltanto una porzione di muscolo può essere ruotata lungo l'asse di un peduncolo minore.

**Tipo III: Due peduncoli principali.** Due peduncoli principali provenienti da due arterie regionali, ognuno responsabile per circa metà del muscolo (Fig. 4). Un muscolo di tipo III può essere fatto ruotare completamente conservando uno dei due peduncoli principali, tuttavia, la sopravvivenza della metà corrispondente al peduncolo allacciato è incostante.

**Tipo IV: Peduncoli vascolari segmentari.** Diversi peduncoli vascolari minori di dimensioni analoghe penetrano nel ventre muscolare nel tratto compreso fra la sua origine e la sua inserzione (Fig. 5). I muscoli di tipo IV presentano un arco di rotazione limitato poiché ogni peduncolo vascolarizza un piccolo segmento muscolare. Questi muscoli possono essere trasferiti in parte conservando uno dei peduncoli minori dopo averne allacciati uno o due, mentre, allacciandone un numero maggiore, la sopravvivenza diventa incostante.

**Tipo V: Un peduncolo vascolare principale e peduncoli secondari segmentari.** La vascolarizzazione del muscolo è garantita da due sistemi vascolari (Fig. 6). Un peduncolo vascolare principale penetra nel muscolo in prossimità della sua inserzione e alcuni peduncoli segmentari si inseriscono in prossimità della sua origine. L'intero muscolo sopravvive se viene fatto ruotare intorno al proprio peduncolo principale oppure, in assenza di quest'ultimo, se ne viene conservata la circolazione segmentaria. La rotazione del lembo basata sulla conservazione della vascolarizzazione segmentaria è limitata a causa del numero relativamente elevato di peduncoli e dell'ampia base di inserzione degli stessi sul lembo.

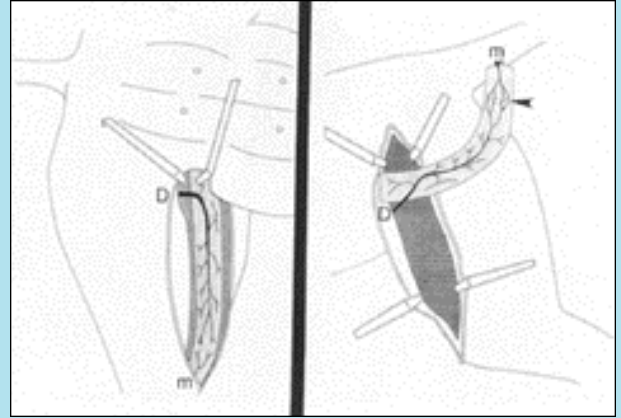


FIGURA 2 - (Sinistra) Esposizione del muscolo sartorio craniale dalla faccia mediale della coscia sinistra. Viene illustrata la vascolarizzazione interna principale proveniente dal peduncolo iliaco circonflesso superficiale (D) e dal peduncolo minore costituito dall'arteria genicolata discendente (m). È un esempio di muscolo di tipo II. (Destra) il muscolo sartorio craniale è stato ruotato come lembo ad isola rispetto al proprio peduncolo principale (D) al di sopra del settore prossimale laterale dell'arto pelvico. L'angiosoma dell'arteria genicolata discendente viene vascolarizzato da anastomosi strozzate (punta di freccia) (m).

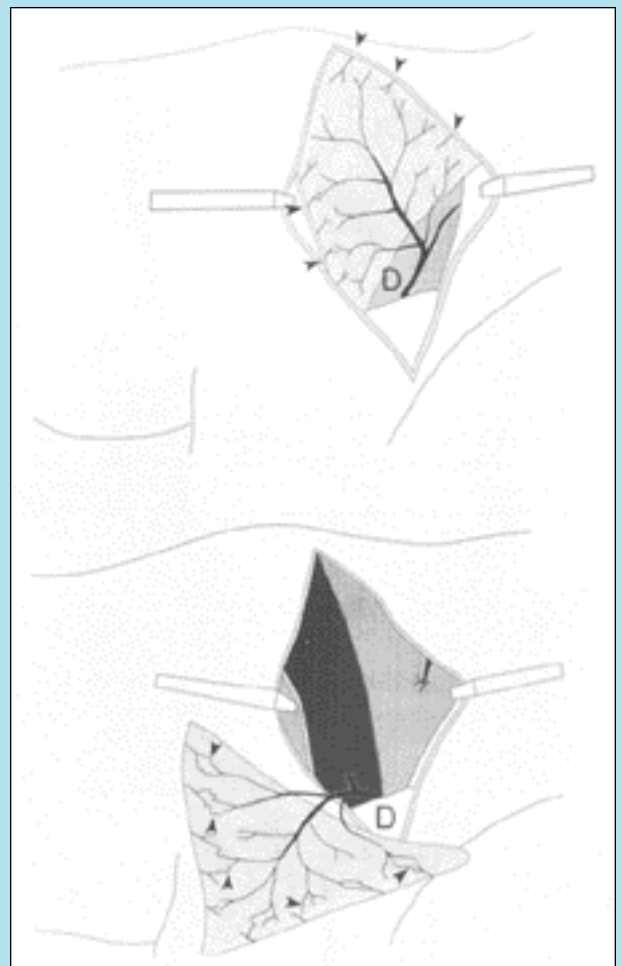


FIGURA 3 - (In alto) Esposizione del settore cervicale del muscolo trapezio dal lato caudale destro del collo. Viene illustrata la distribuzione della sua vascolarizzazione principale proveniente dal ramo prescapolare del peduncolo cervicale superficiale (D) e da numerosi peduncoli minori (punte di freccia). È un esempio di muscolo di tipo II. (In basso) La parte cervicale del muscolo trapezio è stata ruotata come lembo a isola rispetto al proprio peduncolo principale (D) per ricoprire la parte prossimale dell'arto toracico. Gli angiosomi dei peduncoli minori adiacenti sono vascolarizzati da anastomosi strozzate (punte di freccia).

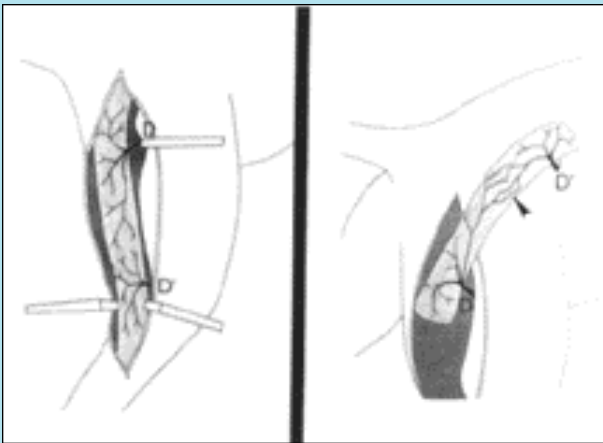


Figura 4A

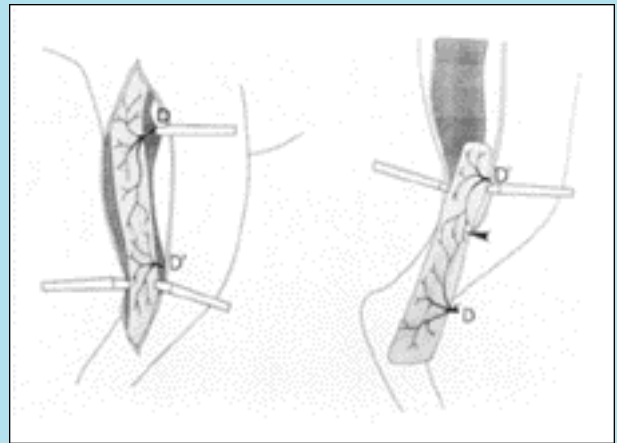


Figura 4B

**FIGURA 4 - (A) (Sinistra)** Esposizione del muscolo semitendinoso dalla superficie caudale della coscia destra. Viene illustrata la distribuzione interna dei due peduncoli principali, il gluteo caudale in posizione prossimale (D) e il femorale caudale distale in sede distale (D'). È un esempio di muscolo di tipo III. **(Destra)** Il muscolo semitendinoso è stato ruotato come lembo a isola rispetto al proprio peduncolo gluteo caudale (D) a ricoprire il perineo. L'angiosoma del peduncolo femorale caudale distale (D') è vascolarizzato da anastomosi strozzate (punte di freccia). **(B) (Sinistra)** Esposizione del muscolo semitendinoso dalla faccia caudale della coscia destra. Viene illustrata la distribuzione interna dei due peduncoli principali, il gluteo caudale in posizione prossimale (D) e il femorale caudale distale in sede distale (D'). È un esempio di muscolo di tipo III. **(Destra)** Il muscolo semitendinoso è stato ruotato a isola rispetto al peduncolo femorale caudale distale (D') a ricoprire la superficie laterale della tibia. L'angiosoma del peduncolo gluteo caudale (D) è vascolarizzato da anastomosi strozzate (punte di freccia).

## CRITERI DI SCELTA

Il muscolo scelto per il trapianto deve essere di larghezza e spessore sufficienti a coprire il difetto.<sup>3,4</sup> Quando si ricorre alla trasposizione locale, il difetto deve essere compreso nell'arco di rotazione del muscolo. Quest'ultimo deve essere superficiale e facilmente accessibile e la morbidità nella sede donatrice deve essere minima. La funzione svolta dal muscolo deve essere di scarsa importanza oppure deve essere mantenuta da un muscolo sinergico.<sup>3,4</sup>

La necessità di un'innervazione motoria o sensitiva influenza la scelta del muscolo.<sup>3,4</sup> La conservazione dell'innervazione motoria e della vascolarizzazione oltre che di uno stato di tensione adeguato del muscolo è fondamentale per mantenerne la funzionalità e la massa.<sup>4,37</sup>

## ESEMPI

**Muscolo retto femorale** . Il retto femorale (Fig. 1) è un muscolo di tipo I, vascolarizzato dal peduncolo femorale circonflesso laterale che penetra in prossimità della sua origine.<sup>8,10</sup> Talvolta, il muscolo riceve un contributo ematico minore dall'arteria genicolata discendente in prossimità della sua inserzione (diventando così di tipo II).<sup>10</sup> Il muscolo retto femorale è relativamente lungo, stretto e voluminoso e può essere fatto ruotare lungo il peduncolo femorale circonflesso laterale per la ricostruzione di zone si-

tuato nel settore prossimale del femore e dell'anca; inoltre è stato utilizzato per la copertura di ulcere nella regione trocanterica.<sup>8</sup>

**Muscolo sartorio craniale** . Il muscolo sartorio craniale appartiene al tipo II. Il peduncolo iliaco circonflesso su-

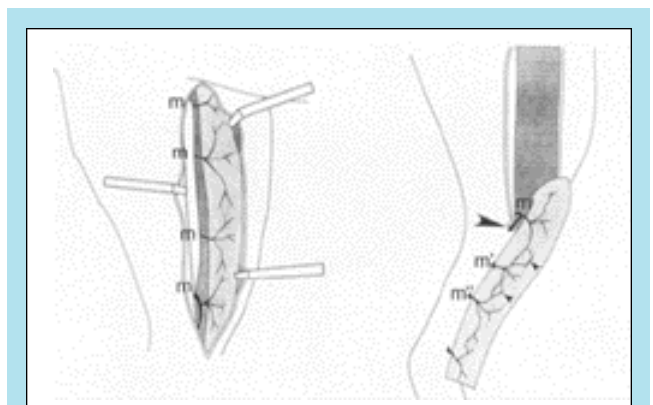


FIGURA 5 - (Sinistra) Esposizione del muscolo sartorio caudale dalla faccia mediale della coscia sinistra. Viene illustrata la distribuzione interna della vascolarizzazione segmentale proveniente dai peduncoli minori (m). È un esempio di muscolo di tipo IV. (Destra) Il muscolo sartorio caudale è stato ruotato come un lembo a isola rispetto al circolo safeno inverso in seguito all'allacciamento dell'arteria safena e della vena safena mediale (punta di freccia grande) prossimalmente all'ingresso del peduncolo nel muscolo. Il circolo safeno inverso vascolarizza l'angiosoma del peduncolo safeno (m) al pari di un angiosoma adiacente (m') e di uno distante (m'') per mezzo di anastomosi strozzate (punte di freccia piccole).



perficiale è il peduncolo vascolare principale che penetra nel muscolo in prossimità della sua origine; inoltre, il muscolo riceve una vascolarizzazione minore dall'arteria genicolata discendente che penetra in prossimità della sua inserzione.<sup>8,10</sup> Talvolta, un ramo dell'arteria femorale penetra nel muscolo in sede leggermente più distale rispetto all'iliaca circonflessa superficiale e costituisce un peduncolo principale che deve essere conservato.<sup>8,10</sup> Il muscolo è relativamente lungo, stretto e sottile e può essere fatto ruotare rispetto al peduncolo principale per ricostruire la parte caudale della parete addominale oppure il settore prossimale dell'arto pelvico.<sup>7,8</sup> È stato utilizzato per la copertura di ulcere trocanteriche.<sup>8</sup>

**Parte cervicale del muscolo trapezio.** La parte cervicale del muscolo trapezio fa parte dei muscoli di tipo II

(Fig. 3). Il ramo prescapolare dell'arteria cervicale superficiale ne rappresenta il peduncolo principale.<sup>11,20-22</sup> Si tratta di un muscolo largo e sottile e quindi ideale per coprire lesioni relativamente estese; inoltre è possibile farlo ruotare per ricostruire difetti nelle zone sovrastanti la parte prossimale dell'omero, il settore craniale del torace o strutture vitali del collo rimaste esposte. È stato descritto come lembo osteomuscolocutaneo ed è stato trapiantato sperimentalmente mediante tecniche microvascolari.<sup>20-22</sup>

**Muscolo semitendinoso.** Il muscolo semitendinoso (Fig. 4) appartiene al gruppo di tipo III. Il peduncolo gluteo caudale penetra in prossimità dell'origine muscolare mentre il peduncolo femorale caudale penetra in prossimità della sua inserzione.<sup>10,15</sup> Si tratta di un muscolo lungo,

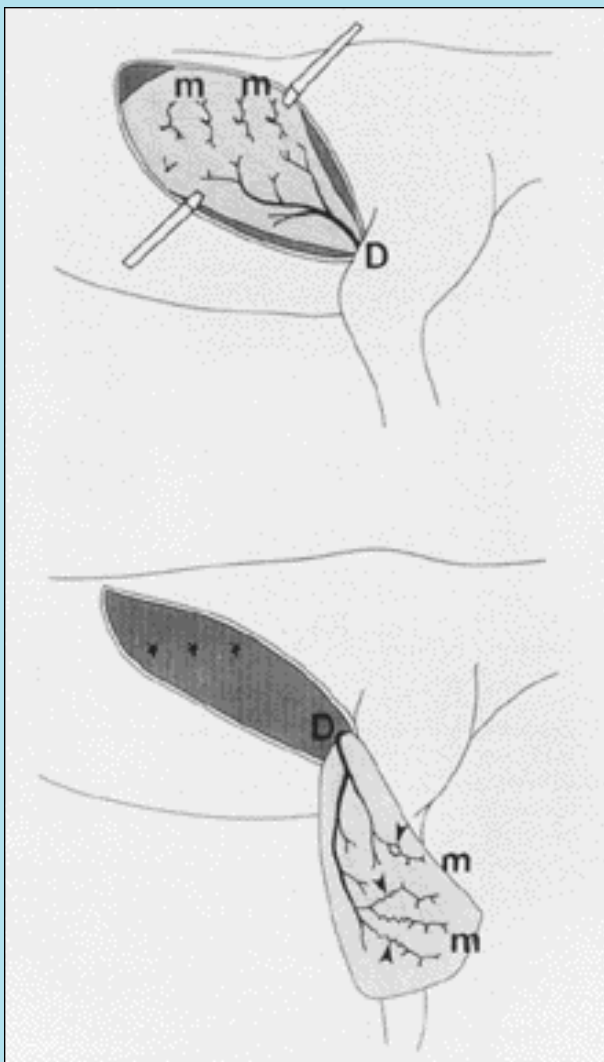


Figura 6A

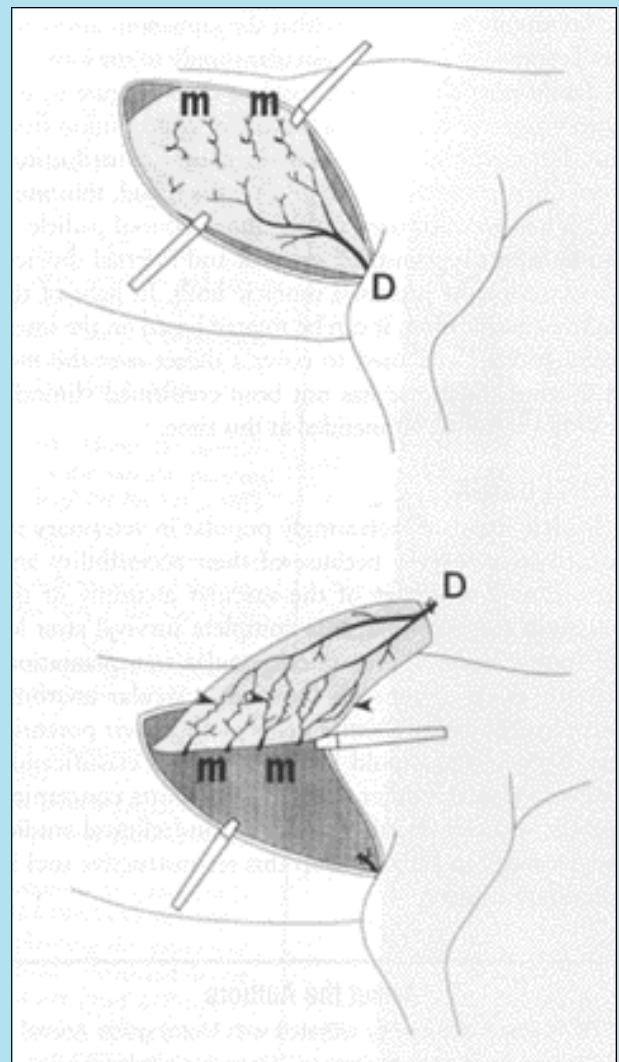


Figura 6B

**FIGURA 6 - (A)** (In alto) Esposizione del muscolo latissimus dorsi sulla superficie laterale del torace destro. Viene illustrata la distribuzione interna della vascolarizzazione principale del peduncolo toracodorsale (D) e di quella segmentale proveniente dalle arterie intercostali (m). È un esempio di muscolo di tipo V. (In basso) Il muscolo latissimus dorsi è stato ruotato come lembo a isola rispetto al peduncolo toracodorsale (D) a ricoprire la superficie laterale dell'arto toracico. Gli angiosomi adiacenti delle arterie intercostali (m) sono vascolarizzati da anastomosi strozzate (punte di frecce). **(B)** (In alto) Esposizione del muscolo gran dorsale sulla superficie laterale del torace destro. Viene illustrata la distribuzione interna della vascolarizzazione principale proveniente dal peduncolo toracodorsale (D) e quella segmentale derivante dalle arterie intercostali (m). È un esempio di muscolo di tipo V. (In basso) Il muscolo gran dorsale è stato ruotato al di sopra della spina toracica rispetto al circolo segmentale delle arterie intercostali (m). L'ampia base di questo lembo ne limita la rotazione. L'adiacente angiosoma del peduncolo toracodorsale allacciato (D) è vascolarizzato da anastomosi strozzate (punte di freccia). La vitalità di questo lembo deve ancora essere confermata attraverso prove sperimentali.

stretto e voluminoso. La metà prossimale è stata ruotata intorno al peduncolo gluteo caudale per ricostruire il perineo.<sup>15</sup> La sopravvivenza dell'intero muscolo dopo l'allacciamento dei due peduncoli è stata confermata per via sperimentale.<sup>38</sup> La rotazione distale di questo lembo intorno al peduncolo femorale caudale distale può servire per la ricostruzione di difetti nelle regioni sovrastanti la tibia; tuttavia, questo tipo di applicazione nella pratica clinica non è ancora stato segnalato.

**Muscolo sartorio caudale.** Il muscolo sartorio caudale (Fig. 5) fa parte dei muscoli di tipo IV e viene vascolarizzato da diversi vasi minori.<sup>10</sup> È un muscolo lungo, stretto e sottile che può essere fatto ruotare per ricoprire difetti sovrastanti la tibia e la zona tibio-tarsica con conservazione del peduncolo contenente l'arteria safena e la vena safena mediale.<sup>6,23</sup>

In alcuni cani, la vascolarizzazione del muscolo è simile a quella di tipo V, con il peduncolo safeno di tipo principale,<sup>6</sup> ma si tratta di un reperto incostante.<sup>10</sup> L'apporto ematico a questo lembo muscolare dipende dall'inversione del flusso sanguigno safeno in seguito ad allacciamento e resezione dell'arteria e vena safena in sede prossimale. Il flusso ematico viene mantenuto invertito grazie alle connessioni anastomotiche esistenti fra il ramo craniale dell'arteria safena e l'arteria metatarsale perforante attraverso le arterie plantari mediale e laterale.<sup>6,23</sup> Questa situazione limita l'uso del lembo nei settori sovrastanti la tibia o in sede più distale; infatti, qualunque danno ai vasi tributari del circolo invertito durante la resezione può compromettere la sopravvivenza del tessuto. È consigliabile eseguire un esame angiografico per valutare la continuità vascolare e per accertarsi che l'arteria safena non sia diventata il ramo principale per la vascolarizzazione del piede.

**Muscolo latissimus dorsi.** Il muscolo latissimus dorsi (Fig. 6) è di tipo V, viene vascolarizzato principalmente dall'arteria toracodorsale oltre che da vasi tributari segmentari provenienti dalle arterie intercostali.<sup>5,9,11,36</sup> Si tratta di un muscolo largo e sottile che, fatto ruotare intorno al peduncolo toracodorsale, viene utilizzato per la ricostruzione di strutture toraciche esterne e interne o situate nella parte prossimale dell'arto toracico. Sulla base del sistema di classificazione dei muscoli, il gran dorsale può essere fatto ruotare intorno ai peduncoli intercostali e utilizzato per coprire difetti sovrastanti la colonna toracica. Quest'ultimo impiego non è ancora stato confermato sul piano clinico e quindi non viene consigliato.

## CONCLUSIONE

L'interesse per gli innesti muscolari in chirurgia ricostruttiva veterinaria è in aumento data l'accessibilità e la versatilità di tali strutture. È fondamentale conoscere l'anatomia vascolare del muscolo per assicurarne la sopravvivenza in seguito a trasposizione locale o a trapianto microvascolare libero. La classificazione dei muscoli in base all'anatomia vascolare ed alle caratteristiche fisiche consente di prevederne il possibile utilizzo. L'applicazione clinica deve essere basata su tale classificazione oltre che su studi originali e segnalazioni cliniche relative a muscoli specifici. Sono necessari ulteriori studi anatomici e clinici per da-

re pieno sviluppo a questi sistemi ricostruttivi in chirurgia veterinaria.

## Note sugli Autori

*Il Dr. Philibert attualmente è affiliato al Morningside Animal Clinic di Scarborough, Ontario. Quando il presente lavoro venne redatto, egli collaborava con il Companion Animals Department, Atlantic Veterinary College, University of Prince Edward Island, Charlottetown, Prince Edward Island. Il Dr. Fowler è affiliato al Department of Veterinary Anesthesiology, Radiology and Surgery, Western College of Veterinary Medicine, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan. I Dr. Philibert e Fowler sono Diplomates of the American College of Veterinary Surgeons.*

## Bibliografia

- Maxwell GP: Iginio Tansini and the origin of the latissimus dorsi musculocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg* 65(5): 686-692, 1980.
- Mathes SJ, Nahai F: Clinical Atlas of Muscle and Musculocutaneous Flaps. St. Louis, CV Mosby Co, 1979, pp 1-7.
- Mathes SJ, Nahai F: Clinical Applications for Muscle and Musculocutaneous flaps. St. Louis, CV Mosby Co, 1982, pp 3-95, 638-694.
- Mathes SJ, Eshima I: The principles of muscle and musculocutaneous flaps, in McCarthy JG (ed): Plastic Surgery. Philadelphia, WB Saunders Co, 1990, pp 379-411.
- Pavletic MM, Kostolich M, Koblik P, Engler S: A comparison of the cutaneous trunci myocutaneous flap and latissimus dorsi myocutaneous flap in the dog. *Vet Surg* 16(4): 283-293, 1987.
- Weinstein MJ, Pavletic MM, Boudrieau RJ: Caudal sartorius muscle flap in the dog. *Vet Surg* 17(4): 203-210, 1988.
- Weinstein MJ, Pavletic MM, Boudrieau RJ, Engler SJ: Cranial sartorius muscle flap in the dog. *Vet Surg* 18(4): 286-291, 1989.
- Chambers JN, Purinton PT, Moore JL, Allen SW: Treatment of trochanteric ulcers with cranial sartorius and rectus femoris muscle flaps. *Vet Surg* 19(6): 424-428, 1990.
- Gregory CR, Gourley IM, Koblik PD, Patz JD: Experimental definition of latissimus dorsi, gracilis, and rectus abdominus musculocutaneous flaps in the dog. *Am J Vet Res* 49(6): 878-884, 1988.
- Chambers JN, Purinton PT, Allen SW, Moore JL: Identification and anatomic categorization of the vascular patterns to the pelvic limb muscles of dogs. *Am J Vet Res* 51(2):305-313, 1990.
- Purinton PT, Chambers JN, Moore JL: Identification and categorization of the vascular patterns to muscles of the thoracic limb, thorax and neck of dogs. *Am J Vet Res* 53(8): 1435-1445, 1992.
- Basher AWP, Presnell KR: Muscle transposition as an aid in covering traumatic tissue defects over the canine tibia. *JAAHA* 23(6): 617-628, 1987.
- Tomlinson J, Presnell KR: Use of the temporalis muscle flap in the dog. *Vet Surg* 10(2): 77-79, 1981.
- Peterson SL, Gourley IM: Temporal muscle fascial flap for temporomandibular joint luxation in a dog. *JAAHA* 25(2): 186-188, 1989.
- Chambers JN, Rawlings CA: Applications of a semitendinosus muscle flap in two dogs. *JAVMA* 199(1): 84-86, 1991.
- Spreull JSA, Frankland AL: Transplanting the superficial gluteal muscle in the treatment of perineal hernia and flexure of the rectum in the dog. *J Small Anim Pract* 21(5): 265-278, 1980.
- Orsher RJ, Johnston DE: The surgical treatment of perineal hernia in dogs by transposition of the obturator muscle. *Compend Contin Educ Pract Vet* 7(3): 233-239, 1985.
- Alexander LG, Pavletic MM, Engler SJ: Abdominal wall reconstruction with a vascular external abdominal oblique myofascial flap. *Vet Surg* 20(6): 379-384, 1991.
- Bentley JF, Henderson RA, Simpson ST: Use of a temporalis muscle flap in reconstruction of the calvarium and orbital rim in a dog. *JAAHA* 27(4): 463-466, 1991.
- Philibert D, Fowler JD, Clapson JB: The anatomic basis for a trapezius muscle flap in dogs. *Vet Surg* 21(6): 429-434, 1992.
- Philibert D, Fowler JD, Clapson JB: Free microvascular transplantation of the trapezius musculocutaneous flap in dogs. *Vet Surg* 21(6): 435-440, 1992.

22. Philibert D, Fowler JD: The trapezius osteomusculocutaneous flap in dogs. *Vet Surg* 22(6): 444-450, 1993.
23. Pavletic MM: Introduction to myocutaneous and muscle flaps. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 20(1): 127-146, 1991.
24. Byrd HS, Cierny G, Tebbetts JB: The management of open tibial fractures with associated soft-tissue loss: External fixation with early flap coverage. *Plast Reconstr Surg* 68(1): 73-79, 1981.
25. Mathes SJ, Alpert BS, Chang N: Use of the muscle flap in chronic osteomyelitis: Experimental and clinical correlation. *Plast Reconstr Surg* 69(5): 815-828, 1982.
26. Richards RR, Orsini EC, Mahoney JL, Verschuren R: The influence of muscle flap coverage on the repair of devascularized tibial cortex: An experimental investigation in the dog. *Plast Reconstr Surg* 79(6): 946-956, 1987.
27. Richards RR, Schemitsch EH: Effect of muscle flap coverage on bone blood flow following devascularization of a segment of tibia: An experimental investigation in the dog. *J Orthop Res* 7(4): 550-558, 1989.
28. Ger R: Muscle transposition for treatment and prevention of chronic post-traumatic osteomyelitis of the tibia. *J Bone Joint Surg* 59A(6): 784-791, 1977.
29. Bennett D, Vaughan LC: The use of muscle relocation techniques in the treatment of peripheral nerve injuries in dogs and cats. *J Small Anim Pract* 17(2): 99-108, 1976.
30. Khouri RK, Shaw WW: Reconstruction of the lower extremity with microvascular free flaps: A 10-year experience with 304 consecutive cases. *J Trauma* 29(8): 1086-1094, 1989.
31. Melissinos EG, Parks DH: Post-trauma reconstruction with free tissue transfer - Analysis of 442 consecutive cases. *J Trauma* 29(8): 1095-1103, 1989.
32. Taylor GI, Palmer JH, McManamny D: The vascular territories of the body (angiosomes) and their clinical applications, in McCarthy JG (ed): *Plastic Surgery*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1990, pp 329-378.
33. Pavletic MM: Pedicle grafts, in Slatter DJ (ed): *Textbook of Small Animal Surgery*, ed 2. Philadelphia, WB Saunders Co, 1993, pp 295-325.
34. McCraw JB, Dibbell DG, Carraway JH: Clinical definition of independent myocutaneous vascular territories. *Plast Reconstr Surg* 60(3): 341-352, 1977.
35. Taylor GI, Palmer JH: The vascular territories (angiosomes) of the body: Experimental study and clinical applications. *Br J Plast Surg* 40(2): 113-141, 1987.
36. Taylor GI, Minade T: The angiosomes of the mammals and other vertebrates. *Plast Reconstr Surg* 89(2): 181-214, 1992.
37. Miller TA: Repair and grafting of skeletal muscle, in McCarthy JG (ed): *Plastic Surgery*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1990, pp 546-558.
38. Solano M, Purinton PT, Chambers JN, et al: Effects of vascular pedicle ligation on blood flow in canine semitendinosus muscle. *Am J Vet Res* 56(6): 731-735, 1995.