

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 58, No 2 (2007)



Foot injuries in dogs and cats

V. GRIGOROPOULOU (Β. ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΥ), N. N. PRASSINOS (Ν.Ν. ΠΡΑΣΙΝΟΣ), L. G. PAPAZOGLU (Λ.Γ. ΠΑΠΑΖΟΓΛΟΥ)

doi: [10.12681/jhvms.14981](https://doi.org/10.12681/jhvms.14981)

To cite this article:

GRIGOROPOULOU (Β. ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΥ) V., PRASSINOS (Ν.Ν. ΠΡΑΣΙΝΟΣ) N. N., & PAPAZOGLU (Λ.Γ. ΠΑΠΑΖΟΓΛΟΥ) L. G. (2017). Foot injuries in dogs and cats. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 58(2), 145–156. <https://doi.org/10.12681/jhvms.14981>

Τραύματα του δέρματος του κατώτερου τμήματος των άκρων στο σκύλο και στη γάτα

Β. Γρηγοροπούλου¹, Ν.Ν. Πράσιнос²,
Λ.Γ. Παπάζογλου²

ΠΕΡΙΛΗΨΗ. Στο σκύλο και στη γάτα, το κατώτερο τμήμα των άκρων έχει πολύ μεγάλη σημασία για τη στήριξη του σώματος και τη βάδιση. Σημαντικότερο ρόλο σε αυτό παίζουν τα κεράτινα φύματα, τα οποία εντοπίζονται στην παλαμιαία και πελματιαία επιφάνεια των άκρων. Τα τραύματα του δέρματος του κατώτερου τμήματος των άκρων είναι σχετικά συχνά και πρέπει να αντιμετωπίζονται άμεσα και με μεγάλη προσοχή. Η απώλεια δέρματος, η οποία τα συνοδεύει συνήθως, δυσκολεύει την αντιμετώπισή τους και συχνά απαιτούνται εξειδικευμένες τεχνικές για την αποκατάστασή τους. Η ανάπτυξη των τελευταίων έχει περιορίσει σημαντικά τη συχνότητα εκτέλεσης ακρωτηριασμού των άκρων, η οποία παλαιότερα αποτελούσε τη μόνη θεραπευτική επιλογή.

Λέξεις ευρετηρίασης: τραύμα, άκρο, κεράτινο φύμα, σκύλος, γάτα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο σκύλο και στη γάτα, ως κατώτερο τμήμα των άκρων ορίζεται ανατομικά η περιοχή περιφερικά της άρθρωσης του καρπού ή του ταρσού, συμπεριλαμβανομένων και των αρθρώσεων αυτών. Το τμήμα αυτό έχει πολύ μεγάλη σημασία για τη στήριξη του σώματος και για τη βάδιση. Το δέρμα της παλαμιαίας και της πελματιαίας επιφάνειας των άκρων παρουσιάζει κατά τόπους ιδιαίτερη δομή, σχηματίζοντας επάρματα, τα κεράτινα φύματα (Michael 1990, Evans 1993, Basher 1994). Τα φύματα αποτελούνται από ένα παχύ στρώμα επιδερμίδας, που είναι το παχύτερο του σώματος, το χόριο και τον υποδόριο ιστό. Το χόριο συνίσταται, κυρίως, από πυκνό συνδετικό ιστό, δικτυωτές ίνες, μεγάλο αριθμό ελαστικών ινών, αγγεία και νεύρα, ενώ ο υποδόριος ιστός συνίσταται από άφθονο λιπώδη ιστό,

Foot injuries in dogs and cats

Grigoropoulou V.¹, Prassinos N.N.²,
Papazoglou L.G.²

ABSTRACT. Paws are very important for weight-bearing and ambulation in small animals. These abilities are highly preserved due to the presence of foot pads on the palmar and plantar surface of the paws. The incidence of distal limb skin injuries is relatively high and these wounds require immediate and meticulous management, especially if there is skin loss. In the later cases, the use of specialized reconstructive surgical techniques makes foot salvage possible, thus avoiding limb amputation, which was the only solution in the past.

Key words: wound, limb, foot pad, dog, cat

κολλαγόνες ίνες, τριχοειδή αγγεία και νεύρα (Michael 1990, Al-Bagdadi 1993).

Η ονομασία κάθε κεράτινου φύματος καθορίζεται από το άκρο (παλαμιαίο ή πελματιαίο για το πρόσθιο ή το οπίσθιο άκρο, αντίστοιχα) και την εντόπισή του σε αυτό. Συγκεκριμένα, στο πρόσθιο άκρο υπάρχουν το μετακάρπιο φύμα, το οποίο εντοπίζεται στο ύψος των μετακαρπιοφαλαγγικών αρθρώσεων, πέντε δακτυλικά φύματα, καθένα από τα οποία εντοπίζεται στην παλαμιαία επιφάνεια κάθε δακτύλου, και το καρπιαίο φύμα, το οποίο εντοπίζεται στην οπίσθια επιφάνεια της άρθρωσης του καρπού (Εικόνα 1α). Τα πελματιαία φύματα είναι ανάλογα με τα παλαμιαία, με τη διαφορά ότι δεν υπάρχει φύμα στο πρώτο δάκτυλο και στην οπίσθια επιφάνεια της άρθρωσης του ταρσού (Εικόνα 1β). Στη στήριξη του σώματος συμβάλλουν κυρίως το

¹ Χειρουργική Κλινική, Τμήμα Κτηνιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τ.Θ. 199, 431 00 Καρδίτσα

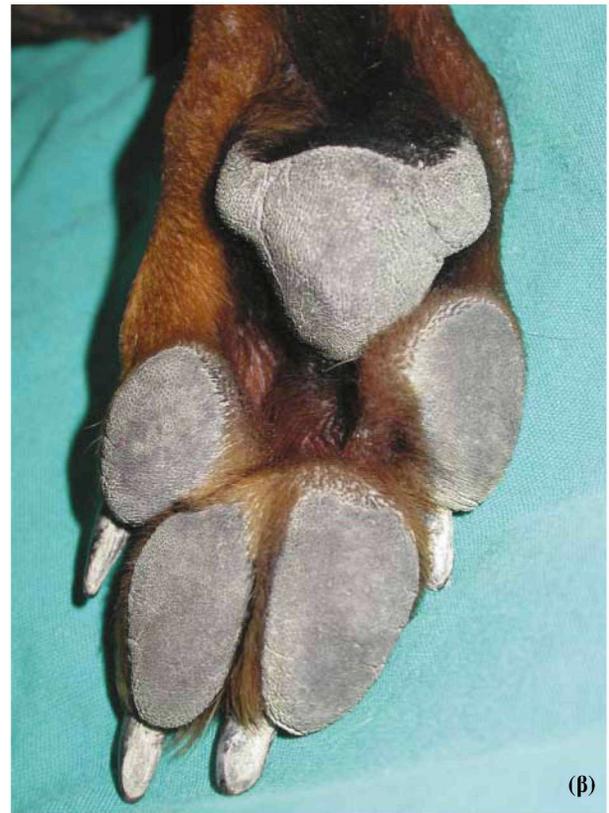
² Κλινική Ζώων Συντροφιάς, Κτηνιατρική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Στ. Βουτυρά 11, 546 27 Θεσσαλονίκη

Ημερομηνία υποβολής: 26.01.2007
Ημερομηνία εγκρίσεως: 02.05.2007

¹ Clinic of Surgery, Veterinary School, University of Thessaly, P.O. Box 199, 431 00 Karditsa, Greece

² Companion Animal Clinic, Aristotle University of Thessaloniki, St. Voutyra 11, 546 27 Thessaloniki, Greece

Submission date: 26.01.2007
Approval date: 02.05.2007



Εικόνα 1. Τα κεράτινα φύματα του πρόσθιου (α) και του οπίσθιου (β) άκρου του σκύλου.

Figure 1. Foot pads of forelimb (α) and hindlimb (β) of the dog.

μετακάρπιο και το μεταάρσιο φύμα (κύρια φύματα) και δευτερευόντως εκείνα του τρίτου και του τέταρτου δακτύλου (Swaim and Garrett 1985, Basher 1994).

Τα τραύματα του κατώτερου τμήματος των άκρων του σκύλου και της γάτας οφείλονται σε πληθώρα αιτιών, όπως τα τροχαία ατυχήματα, οι παγίδες σύλληψης ζώων, τα δήγματα, τα εγκαύματα, τα κρουοπαγήματα, οι τραυματισμοί από αιχμηρά αντικείμενα, η χειρουργική εξαίρεση νεοπλασμάτων, η μόλυνση και η νέκρωση λόγω ισχαιμίας (π.χ. πιεστική επίδεση του άκρου). Τα

τραύματα αυτά αφορούν στους μαλακούς ιστούς (π.χ. λύση της συνεχείας, αποκόλληση ή απώλεια του δέρματος, διατομή τενόντων ή συνδέσμων) ή/και στα οστά (π.χ. θλάση, κάταγμα, απώλεια) (Basher 1994, Swaim and Scardino 1998).

Στην παρούσα εργασία γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση του τρόπου αντιμετώπισης των τραυμάτων του δέρματος του κατώτερου τμήματος των άκρων στο σκύλο και στη γάτα.

ΑΡΧΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟΥ ΖΩΟΥ

Η αρχική προσέγγιση ενός ζώου με τραύμα στο κατώτερο τμήμα των άκρων δεν διαφέρει από αυτήν που ακολουθείται σε οποιοδήποτε άλλο τραυματισμένο ζώο. Αρχικά, εκτιμώνται και αποκαθίστανται οι διαταραχές που απειλούν τη ζωή του ζώου (π.χ. αναπνευστική δυσχέρεια, κυκλοφορική καταπληξία), ενώ, παράλληλα, το τραυματισμένο άκρο επιδέχεται για να αποτραπεί περαιτέρω κάκωση και μόλυνσή του. Μόλις σταθεροποιηθεί η γενική κατάσταση του ζώου, εξετάζεται προσεκτικά το άκρο για να διαπιστωθεί η ακριβής εντόπιση και έκταση της βλάβης. Αν υπάρχει οποιασδήποτε μορφής κάκωση των οστών, των αρθρώσεων, των νεύρων, των τενόντων ή/και των συνδέσμων του άκρου, αυτή αντιμετωπίζεται πριν αναληφθεί προσπάθεια για την αποκατάσταση του δέρματος (Basher 1994). Σε αντίθετη περίπτωση, ο τραυματισμός του δέρματος, ιδιαίτερα όταν οφείλεται στην ανώμαλη στήριξη του άκρου, θα εξακολουθεί να προκαλείται (Swaim and Garrett 1985).

Ανεξάρτητα από το αίτιο πρόκλησης και τη θέση του τραύματος και πριν αναληφθεί η ειδική κατά περίπτωση θεραπεία, γίνονται πλύσεις του με μεγάλη ποσότητα ορού (π.χ. φυσιολογικός ορός, διάλυμα Lactated Ringer's) ή αραιωμένου διαλύματος γλυκονικής ή οξεικής χλωρεξιδίνης (0,05%). Τα παραπάνω υγρά εκπορεύονται με πίεση προς το τραύμα, με σύριγγα 20 ml και βελόνα 20 G, για τη μηχανική απομάκρυνση των μικροβίων, των ξένων σωμάτων και των νεκρωμένων ιστών. Ακολουθεί η επίδεση του τραύματος με την τοποθέτηση αποστειρωμένης και εμποτισμένης με κάποιο από τα παραπάνω υγρά πλύσης γάζας, η οποία καλύπτεται με βαμβακερό και στη συνέχεια με ημιδιαπερατό επίδεσμο (υγρή επίδεση). Το υγρό εμποτισμού της γάζας διαλύει το εξίδρωμα του τραύματος επιτρέποντας την απορρόφησή του από τη γάζα. Έτσι, με την απομάκρυνση της γάζας κατά την αλλαγή της επίδεσης, η οποία γίνεται τουλάχιστον μία φορά την ημέρα, απομακρύνονται οι νεκρωμένοι ιστοί και τα ξένα σώματα (Swaim and Pope 1988, Basher 1994, Swaim and Henderson 1997a). Η μηχανική απομάκρυνση των νεκρωμένων ιστών και των ξένων σωμάτων από το τραύμα, με τη βοήθεια των πλύσεων και των επιδέσεων, περιορίζει το βαθμό του απαιτούμενου χειρουργικού καθαρισμού του, γεγονός που έχει ιδιαίτερη σημασία για τα τραύματα του κατώτερου τμήματος των άκρων, στα οποία το δέρμα συνήθως δεν επαρκεί για άμεση σύγκλεισή τους (Basher 1994).

Στο αρχικό στάδιο της θεραπευτικής αντιμετώπισης του τραύματος και πριν αναληφθεί η κατάλληλη χειρουργική μέθοδος για την αποκατάστασή του, τοπικά

μπορούν να τοποθετηθούν διάφορες ουσίες, όπως η αλόη βέρα, η ακεμαννάνη και το TCC (σύμπλοκο χαλκού με το τριπεπτίδιο γλυκίνυλο-L-ιστιδίνυλο-L-λυσίνη), οι οποίες επιταχύνουν και ενισχύουν τη σύσπαση και την επιθηλιοποίηση των τραυμάτων (Swaim et al 1992, Swaim et al 1996).

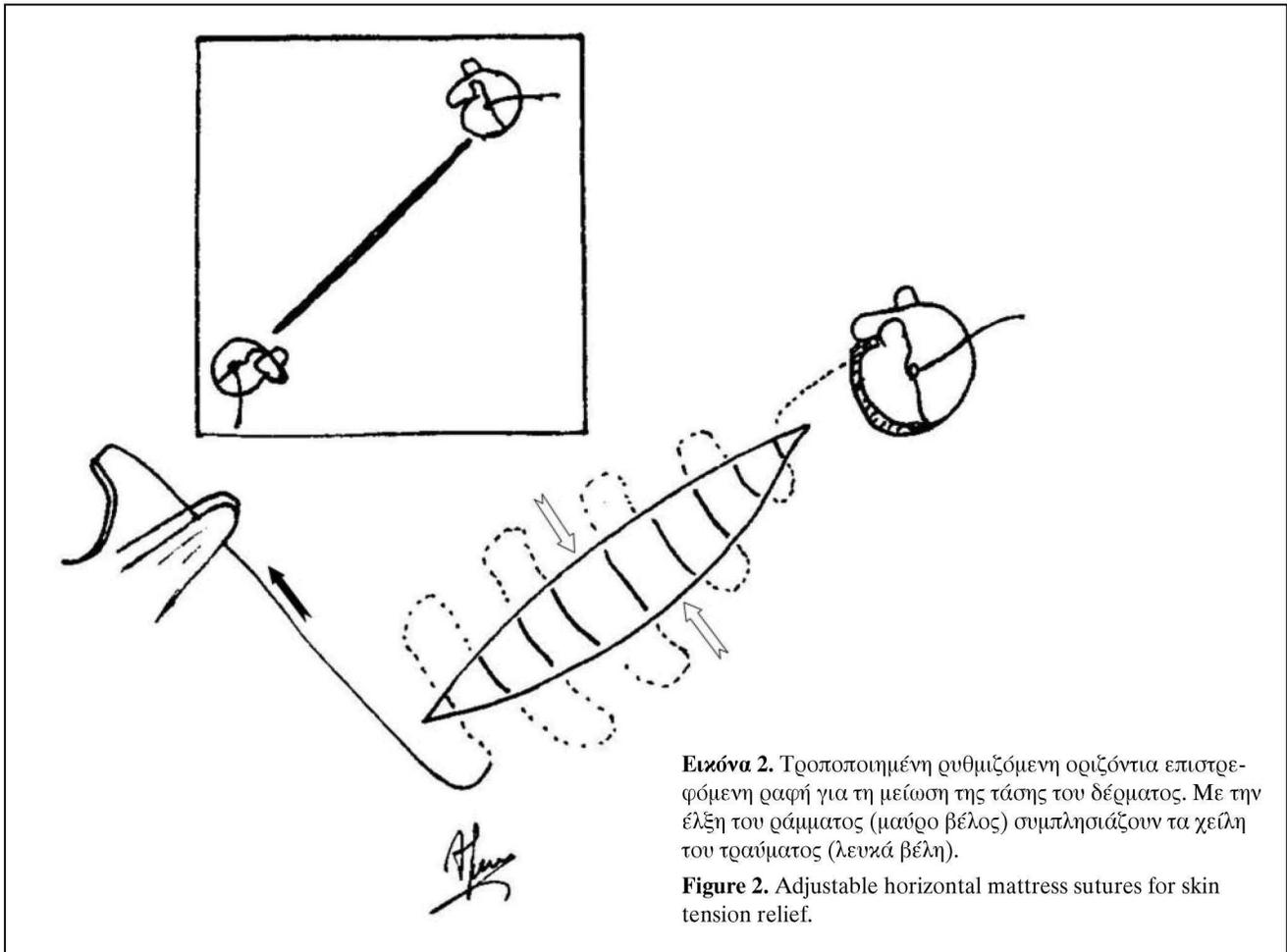
Μετά τους παραπάνω χειρισμούς και τον περιορισμό της νέκρωσης και της μόλυνσης των ιστών, επιχειρείται η χειρουργική αποκατάσταση του τραύματος ανάλογα με την εντόπιση και την έκτασή του.

ΤΡΑΥΜΑΤΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΡΑΧΙΑΙΑΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΤΟΥ ΚΑΤΩΤΕΡΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ

Η επιλογή των τεχνικών αποκατάστασης των τραυμάτων της ραχιαίας επιφάνειας του κατώτερου τμήματος των άκρων καθορίζεται από την παρουσία ή μη επαρκούς δέρματος στη γύρω περιοχή και από το βαθμό νέκρωσης και μόλυνσης των ιστών. Όταν το δέρμα της γύρω περιοχής είναι επαρκές και ελαστικό και το τραύμα καθαρό, συγκλείνεται άμεσα. Αντίθετα, όταν το τραύμα είναι μολυσμένο ή ρυπαρό, αρχικά αντιμετωπίζεται ως ανοικτό και όταν σχηματιστεί υγιής κοκκώδης ιστός συρράπτεται (Basher 1994).

Τις περισσότερες φορές, το δέρμα στο κατώτερο τμήμα των άκρων δεν επαρκεί για την απλή συρραφή του τραύματος, ανεξάρτητα από το αν γίνει σε πρώτο ή δεύτερο χρόνο, δηλαδή μετά την αντιμετώπιση της νέκρωσης και της μόλυνσης. Τονίζεται ότι στις περιπτώσεις αυτές, η επούλωση κατά δεύτερο σκοπό αντενδείκνυται, επειδή η σύσπαση και η επιθηλιοποίηση του τραύματος, συχνά, όχι μόνο δεν καλύπτουν το έλλειμμα του δέρματος (Swaim et al 2001), αλλά μπορεί να προκαλέσουν παρεκτόπιση των κεράτινων φυμάτων, με αποτέλεσμα την ανώμαλη στήριξη του άκρου, την εξέλιξη των φυμάτων και τη χρόνια χωλότητα (Swaim and Garrett 1985, Basher 1994). Η μείωση της τάσης του δέρματος κατά μήκος των χειλέων του τραύματος συνιστά την απλούστερη τεχνική αποκατάστασης των παραπάνω τραυμάτων. Αυτή επιτυγχάνεται με την υποσκαφή του δέρματος, με τη βοήθεια ειδικού τύπου ραφών, όπως οι προ-ραφές (*presutures*) και οι ρυθμιζόμενες οριζόντια επιστρεφόμενες ραφές (*adjustable horizontal mattress sutures*), ή με χαλαρωτικές τομές του δέρματος (*relaxing incisions*). Αντίθετα, οι υποδόριες συμπλησιαστικές ραφές (*walking sutures*) πρέπει να αποφεύγονται στα τραύματα του κατώτερου τμήματος των άκρων, επειδή κατά την τοποθέτησή τους υπάρχει κίνδυνος κάκωσης των αγγείων, των νεύρων και των τενόντων που αφθονούν στην περιοχή (Swaim and Scardino 1998).

Η υποσκαφή του δέρματος μπορεί να διενεργηθεί



σε μεγάλη έκταση γύρω από το τραύμα, με την προϋπόθεση ότι θα αποφευχθεί η κάκωση του αγγειακού δικτύου του δέρματος (Swaim and Scardino 1998).

Κατά την εφαρμογή της τροποποιημένης ρυθμιζόμενης οριζόντια επιστρεφόμενης ραφής (Εικόνα 2), το ράμμα τοποθετείται στα χείλη του τραύματος ενδοδερμικώς και με τη φορά της βελόνας παράλληλη προς αυτά. Στην αρχή και στο τέλος της ραφής, το ράμμα περνάει μέσα από την οπή κουμπιού και ασφαρίζεται στη θέση αυτή με ειδικό συνδετήρα (π.χ. βαρίδι ψαρέματος). Με τον τρόπο αυτό παρέχεται η δυνατότητα σταδιακής έλξης του ράμματος και εκ νέου ασφάλισής του στη θέση αυτή με νέο συνδετήρα. Η έλξη πραγματοποιείται καθημερινά μέχρι τα χείλη του τραύματος να έρθουν σε πλήρη επαφή ή να συμπλησιάσουν όσο το επιτρέπει η τάση του γύρω δέρματος. Ανάλογη τεχνική εφαρμόζεται όταν πρόκειται να δημιουργηθεί μεγάλο δερματικό έλλειμμα στο κατώτερο τμήμα των άκρων, λόγω της χειρουργικής εξαίρεσης νεοπλάσματος ή άλλης αλλοίωσης. Συγκεκριμένα, λίγες ώρες πριν από την εξαίρεση, το δέρμα της περιοχής που θα δημιουργηθεί το έλλειμμα πτυχώνεται, με την τοποθέτη-

ση απλών χωριστών ραφών τύπου Lembert, οι οποίες προκαλούν τη σταδιακή χαλάρωσή του (Swaim and Scardino 1998).

Σε ένα τραύμα η τάση του παρακείμενου δέρματος μπορεί να μειωθεί με τη διενέργεια μίας μεγάλης ή πολλαπλών μικρών χαλαρωτικών τομών σε αυτό, παράλληλων προς τον επιμήκη άξονα του άκρου. Συνήθως προτιμώνται οι πολλαπλές τομές, επειδή το αισθητικό αποτέλεσμα είναι καλύτερο και η επουλώση ταχύτερη. Αντίθετα, η πραγματοποίηση μίας μόνο επιμήκους τομής παραπλεύρως του τραύματος μπορεί να δημιουργήσει ακόμη ένα μεγάλο δερματικό έλλειμμα, το οποίο θα ήταν δύσκολο ή αδύνατο να επουλωθεί πλήρως κατά δεύτερο σκοπό. Οι πολλαπλές τομές κατανέμονται σε παράλληλες σειρές εκατέρωθεν του τραύματος, ξεκινώντας την εκτέλεσή τους σε απόσταση 1 cm από τα χείλη του. Καθεμία από τις τομές έχει μήκος 1 cm και απέχει από τις διπλανές της 0,5 cm (Εικόνα 3). Παράλληλα με τη διενέργεια των τομών, το τραύμα συγλείνεται και η ευκολία συρραφής του επηρεάζεται από τον αριθμό των πραγματοποιούμενων τομών. Ειδικότερα, όσο περισσότερες είναι οι τομές τόσο πε-



Εικόνα 3. Πολλαπλές μικρές χαλαρωτικές τομές για τη μείωση της τάσης του δέρματος.

Figure 3. Multiple punctate relaxing incisions for skin tension relief.

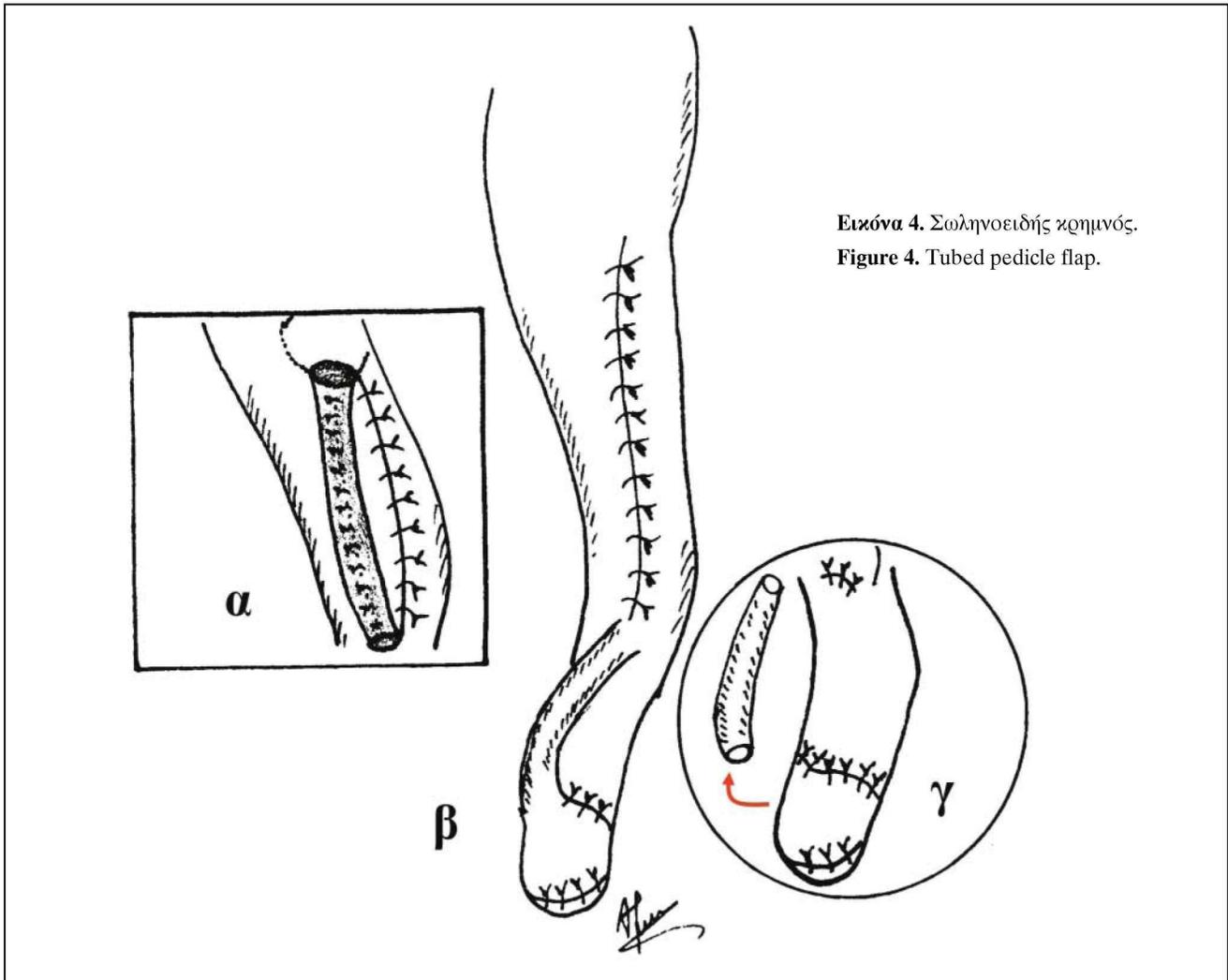
ρισσότερο μειώνεται η τάση του δέρματος. Θα πρέπει, όμως, να γίνονται μόνο οι απολύτως απαραίτητες τομές, επειδή υπάρχει κίνδυνος νέκρωσης του δέρματος, λόγω διαταραχής της αγγείωσής του. Οι τομές αυτές επουλώνονται κατά δεύτερο σκοπό (Basher 1994, Swaim and Scardino 1998).

Αν με τους παραπάνω τρόπους μείωσης της τάσης του δέρματος δεν εξασφαλίζεται η επαρκής κάλυψη του ελλείμματος, εφαρμόζονται εξειδικευμένες τεχνικές πλαστικής χειρουργικής, όπως οι μισχωτοί κρημνοί (*pedicle flaps*) και τα ελεύθερα μοσχεύματα του δέρματος (*free grafts*). Το βασικό πλεονέκτημα των μισχωτών κρημνών είναι ότι διαθέτουν άριστη αγγείωση για την επιβίωσή τους, ιδιαίτερα κατά το αρχικό στάδιο τοποθέτησής τους στη λήπτρια χώρα, στην οποία επικρατούν δυσμενείς συνθήκες, όπως φτωχή αγγείωση ή/και διάφορου βαθμού μόλυνση (Lemarie et al 1995). Οι αξονικοί κρημνοί (*axial pattern flaps*) συνήθως δεν είναι κατάλληλοι για την κάλυψη των ελλειμμάτων του κατώτερου τμήματος των άκρων, με εξαίρεση τον κρημνό της σαφηνούς αρτηρίας (*reverse saphenous conduit flap*) που χρησιμοποιείται σε τραύματα της περιοχής του ταρσού και των μεταταρσίων. Αναφέρεται, επίσης, ότι οι αξονικοί κρημνοί της επιπολής βραχιόνιας αρτηρίας (*thoracodorsal brachial pattern flap*) και της αρτηρίας του γόνατος (*genicular pattern flap*) μπορούν, σε ζώα με συγκεκριμένο σωμα-

τότυπο και μήκος άκρων, να καλύψουν ελλείμματα στην περιοχή του καρπού και του ταρσού, αντίστοιχα (Basher 1994, Pavletic 1999a).

Ιδιαίτερη κατηγορία μισχωτών κρημνών, που βρίσκουν εφαρμογή στο κατώτερο τμήμα των άκρων, αποτελούν οι απομακρυσμένοι κρημνοί και συγκεκριμένα ο σωληνοειδής κρημνός (*tubed pedicle flap*) και ο κρημνός τύπου θυλάκου (*pouch flap*) (Basher 1994). Ο σωληνοειδής κρημνός εφαρμόζεται κυρίως στο οπίσθιο άκρο και συνίσταται στη μεταφορά δέρματος από την κνήμη στην περιοχή των μεταταρσίων. Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει τέσσερα χειρουργικά στάδια, τα οποία πραγματοποιούνται με μεσοδιάστημα 14 ημερών. Αρχικά, το δέρμα κατά μήκος της εξωτερικής επιφάνειας της κνήμης συλλαμβάνεται με τα δάκτυλα του χειρουργού και ανασηκώνεται, για να καθοριστεί το πλάτος της λωρίδας του δέρματος, σχήματος ορθογωνίου παραλληλόγραμμου, η οποία επιτρέπει τη σύγκλειση του χειρουργικού τραύματος μετά την εξαίρεσή του. Ακολουθεί η τομή των επίμηκων πλευρών της παραπάνω λωρίδας, η αποκόλλησή της από τους υποδόριους ιστούς και η συρραφή των πλευρών αυτών μεταξύ τους, ώστε να δημιουργηθεί «σωλήνας» δέρματος προσφυόμενος με το κεντρικό και το περιφερικό άκρο του στην κνήμη. Τα χείλη του τραύματος που δημιουργείται στην κνήμη συρράπτονται μεταξύ τους (Εικόνα 4α). Το μήκος του «σωλήνα» πρέπει να είναι ίσο με την απόσταση μεταξύ του περιφερικού άκρου του και του ελλείμματος. Σε ένα δεύτερο στάδιο, στην περιοχή όπου προσφύεται το κεντρικό άκρο του «σωλήνα», το δέρμα τέμνεται σε σχήμα ανάλογο με εκείνο του τραύματος και ο κρημνός που δημιουργείται συρράπτεται εκ νέου στη θέση του, με σκοπό τη βελτίωση της αιμάτωσής του μέσω του «σωλήνα». Κατά το τρίτο στάδιο, ο κρημνός διαχωρίζεται από τους υποδόριους ιστούς και μαζί με το «σωλήνα» αναστρέφεται προς το κατώτερο τμήμα του άκρου και συρράπτεται στην περιοχή του τραύματος. Το κενό που δημιουργείται μετά την απομάκρυνση του κρημνού συρράπτεται (Εικόνα 4β). Κατά το τελευταίο στάδιο της μεταμόσχευσης, ο «σωλήνας» εκτέμνεται στα σημεία πρόσφυσής του και το δέρμα συρράπτεται (Εικόνα 4γ) (Swaim and Garrett 1985, Basher 1994).

Ο κρημνός τύπου θυλάκου συνίσταται στη δημιουργία μάρσιπου στο δέρμα της ομοπλάγιας προς το πάσχον άκρο θωρακοκοιλιακής χώρας και την τοποθέτηση του άκρου μέσα σε αυτόν. Για την ακριβή θέση δημιουργίας του μάρσιπου, το άκρο του ζώου ανασηκώνεται και επιδένεται στην πλάγια θωρακοκοιλιακή χώρα 1-2 ημέρες πριν από τη χειρουργική επέμβαση, ώστε να επιλεγεί η πιο άνετη για το ζώο θέση συγκράτησής του. Μετά την προετοιμασία του χειρουργικού



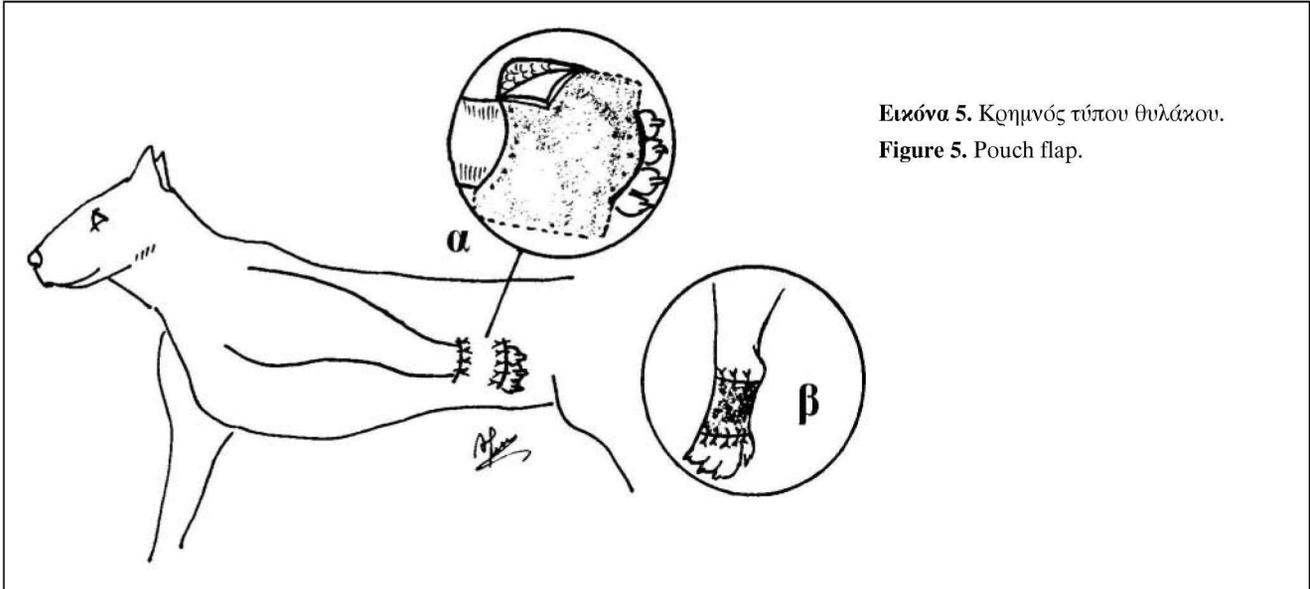
Εικόνα 4. Σωληνοειδής κρημνός.

Figure 4. Tubed pedicle flap.

πεδίου, εκτελούνται δύο τομές κάθετες προς τον επιμήκη άξονα του κορμού και παράλληλες μεταξύ τους. Το μήκος των τομών και η απόσταση μεταξύ τους καθορίζονται από το μέγεθος του ελλείμματος του άκρου. Οι τομές περιλαμβάνουν και το δερματικό θωρακοκοιλιακό μυ. Το άκρο τοποθετείται μέσα στο θύλακο του δέρματος, ο οποίος συρράπτεται στα χείλη του τραύματος της εξωτερικής επιφάνειας του άκρου και επιδένεται στη θέση αυτή για δύο εβδομάδες (Εικόνα 5α). Στη συνέχεια, τέμνονται οι προσφύσεις του δερματικού κρημνού (μάρσιπος) στο θωρακοκοιλιακό τοίχωμα, σε μήκος τέτοιο ώστε να καλύπτεται πλήρως το τραύμα, και ολοκληρώνεται η συρραφή του κρημνού στα χείλη του τραύματος (Εικόνα 5β). Εναλλακτικά, μπορεί να διενεργηθεί διαφασική διατομή του κρημνού από τη θέση λήψης του, ξεχωριστά για κάθε σημείο πρόσφυσής του και με διαφορά λίγων ημερών (Basher 1994, Swaim and Henderson 1997b).

Για να επιτύχει η μεταμόσχευση, ανεξάρτητα από

την τεχνική μισχωτού κρημνού που επιλέγεται, πρέπει προηγουμένως να αναπτυχθεί υγιής κοκκιώδης ιστός στο τραύμα. Η προϋπόθεση αυτή ισχύει και για την περίπτωση που το έλλειμμα καλύπτεται με ελεύθερο μόσχευμα δέρματος. Το είδος του ελεύθερου μόσχευματος που προτιμάται είναι το διάτρητο ολικού πάχους μόσχευμα (*mesh graft*), επειδή προσαρμόζεται σε ανώμαλες επιφάνειες, καλύπτει μεγάλα ελλείμματα, τοποθετείται σε περιοχές που είναι δύσκολο να ακινητοποιηθούν και διευκολύνει την παροχέτευση του τραύματος (Pope 1998). Για το σκοπό αυτό λαμβάνεται τμήμα δέρματος από το πλάγιο θωρακικό τοίχωμα, το οποίο μπορεί να καλύψει το τραύμα. Μετά την αφαίρεση του υποδόριου ιστού, εκτελούνται διαδοχικές και παράλληλες τομές ολικού πάχους σε όλη την έκταση του μόσχευματος. Κάθε τομή έχει μήκος 1 cm και απέχει 0,5 mm από τις διπλανές της. Ακολουθεί η συρραφή του μόσχευματος στη θέση του ελλείμματος, κατά τρόπο ώστε η φορά των τριχών του να είναι η ίδια με εκείνη του δέρματος του άκρου. Η συρραφή γίνεται με



Εικόνα 5. Κρημνός τύπου θυλάκου.
Figure 5. Pouch flap.

απλές χωριστές ραφές, τόσο στην περιφέρεια του μοσχεύματος όσο και σε αρκετές από τις προαναφερθείσες τομές (Swaim and Garrett 1985, Swaim and Henderson 1997b, Pavletic 1999b) (Εικόνα 6).

ΤΡΑΥΜΑΤΑ ΤΩΝ ΚΕΡΑΤΙΝΩΝ ΦΥΜΑΤΩΝ

Οι Hutton et al (1969) έδειξαν ότι τα κεράτινα φύματα του σκύλου, και ιδιαίτερα αυτά του πρόσθιου άκρου λόγω της θέσης του κέντρου βάρους του σώματος, δέχονται μεγάλες δυνάμεις κατά τη βάδιση. Ο τραυματισμός τους καθιστά το άκρο μη λειτουργικό, ακόμα και αν τα υπόλοιπα ανατομικά στοιχεία του είναι απολύτως υγιή (Swaim and Garrett 1985). Συνεπώς, τα τραύματα των φυμάτων, ακόμη και τα πιο απλά, θεωρούνται ιδιαίτερος σοβαρά και πρέπει να αντιμετωπίζονται με μεγάλη προσοχή.

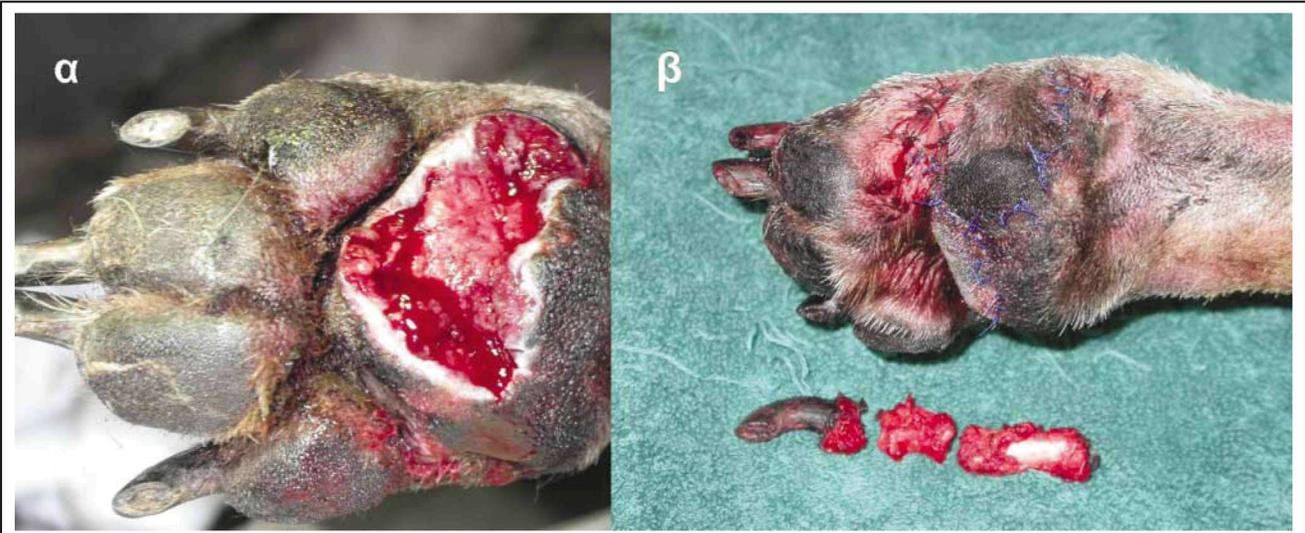
Σε λύση συνεχείας ενός κερατινίου φύματος, ακόμα και όταν οι εν τω βάθει ιστοί φαίνονται φυσιολογικοί, πρέπει να καθορίζεται το ακριβές βάθος του τραύματος με τη βοήθεια λεπτής αιμοστατικής λαβίδας. Η σύγκλειση του τραύματος γίνεται με ένα ή δύο στρώματα απλών χωριστών ραφών, ανάλογα με το βάθος του. Το πρώτο στρώμα περιλαμβάνει τους εν τω βάθει (3/0-4/0 απορροφήσιμο μονόκλωνο ράμμα) και το δεύτερο τους επιπολείς ιστούς (3/0 μη απορροφήσιμο μονόκλωνο ράμμα) (Swaim and Henderson 1997b). Σε περίπτωση που το τραύμα θεωρείται μολυσμένο και βαθύ, τοποθετείται σωλήνας παροχέτευσης Penrose, ο οποίος εξέρχεται από το όριο δέρματος-φύματος και το τραύμα συρράπτεται όπως περιγράφηκε παραπάνω (Swaim and Scardino 1998).

Για την κάλυψη του ελλείμματος σε μερική ή πλήρη



Εικόνα 6. Διάτρητο ολικού πάχους μόσχευμα για την κάλυψη δερματικού ελλείμματος περιφερικώς του ταρσού σε σκύλο (α: αμέσως μετά την επέμβαση, β & γ: 2 και 4 εβδομάδες μετεγχειρητικώς).

Figure 6. Mesh full-thickness skin graft in the metatarsal region of a dog (α: immediately after surgery, β & γ: 2 and 4 weeks postoperatively).



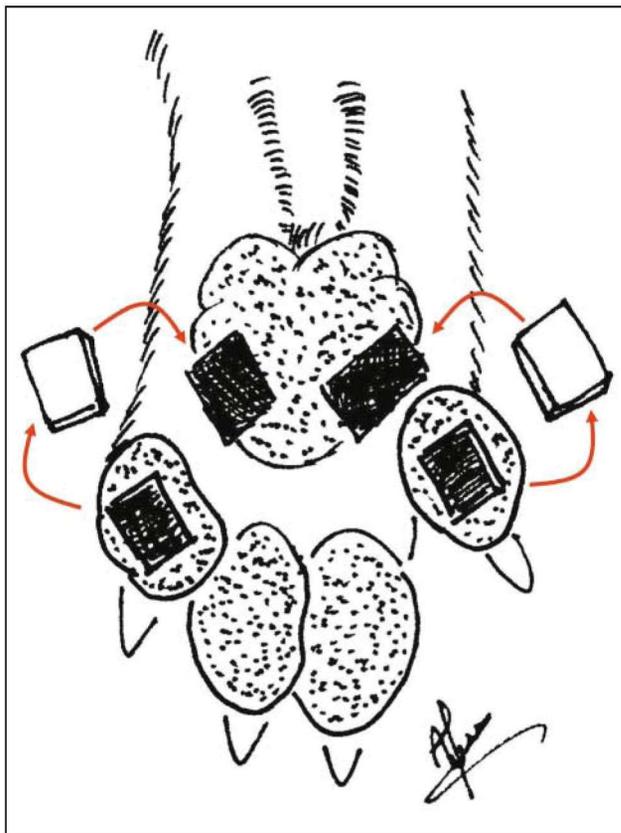
Εικόνα 7. Η τεχνική του κρημνού μετά τον ακρωτηριασμό δακτύλου.

Figure 7. Phalangeal fillet technique.

απώλεια ενός κύριου κεράτινου φύματος (Εικόνα 7α) εφαρμόζεται η τεχνική του κρημνού μετά τον ακρωτηριασμό δακτύλου (*phalangeal fillet*), η οποία συνίσταται στη μεταφορά ενός ακέρατου δακτυλικού φύματος, ύστερα από την εκτομή των φαλάγγων του δακτύλου, ως μισχωτού κρημνού, στη θέση του ελλείμματος (Bradley et al 1993, Swaim and Scardino 1998) (Εικόνα 7β). Το δακτυλικό φύμα που χρησιμοποιείται συνήθως προέρχεται από το δεύτερο ή το πέμπτο δάκτυλο, αναλόγως ποιο από αυτά βρίσκεται πλησιέστερα στο έλλειμμα, επειδή, όπως προαναφέρθηκε, ο στήριξτικός ρόλος του τρίτου και του τέταρτου δακτύλου είναι σημαντικός. Αν το μόσχευμα πρόκειται να αντικαταστήσει εξ' ολοκλήρου ένα κύριο φύμα, αρχικά το κατώτερο τμήμα του τραυματισμένου άκρου καλύπτεται με βαμβακερό επίδεσμο και το ζώο αφήνεται να χρησιμοποιεί κανονικά το άκρο για κάποιο χρονικό διάστημα. Στη συνέχεια, το δακτυλικό φύμα στο οποίο, κατά την περιοδική εξέταση του άκρου, διαφαίνεται ότι υπάρχει η τάση τραυματισμού του λόγω της στήριξης του άκρου, επιλέγεται για να χρησιμοποιηθεί στη μεταμόσχευση (Swaim and Henderson 1997b). Οι φάλαγγες αφαιρούνται ύστερα από τομή του δέρματος στη ραχιαία ή στην παλαμιαία/πελματιαία επιφάνεια του άκρου. Στην πρώτη τεχνική γίνεται επιμήκης τομή στη ραχιαία επιφάνεια του δακτύλου, απομακρύνονται οι φάλαγγες και συρράπτεται το δέρμα, ενώ το περιφερικό άκρο της τομής, όπου βρισκόταν το νύχι, αφήνεται ανοιχτό για την παροχέτευση του τραύματος. Το άκρο επιδέχεται και μετά από 14 ημέρες το δακτυλικό φύμα μεταμοσχεύεται στη θέση του ελλείμματος, ύστερα από εκτομή του τμήματος του δέρματος της παλαμιαίας/πελματιαίας επιφάνειας του δακτύλου που βρι-

σκει ανάμεσα στο δακτυλικό φύμα και στο έλλειμμα. Στη δεύτερη τεχνική, η οποία πραγματοποιείται σε ένα στάδιο, οι φάλαγγες απομακρύνονται κατά την εκτομή του δέρματος της παλαμιαίας/πελματιαίας επιφάνειας του δακτύλου, όπως περιγράφηκε παραπάνω, και ταυτόχρονα γίνεται η μεταφορά του δακτυλικού φύματος. Παρά το χρονοβόρο της πρώτης τεχνικής, οι πιθανότητες κάκωσης της αγγείωσης του δακτυλικού φύματος είναι λιγότερες σε σχέση με τη δεύτερη (Swaim and Henderson 1997b, Swaim and Scardino 1998). Σε παραλλαγή της δεύτερης τεχνικής του παραπάνω κρημνού, η οποία εφαρμόζεται σε περίπτωση πλήρους απώλειας ενός κύριου φύματος, προτείνεται η αποφυγή εκτομής του δέρματος μεταξύ του ελλείμματος και του δακτυλικού φύματος κατά την αφαίρεση των φαλάγγων και η χρησιμοποίησή του, μαζί με το δακτυλικό φύμα, για την κάλυψη του ελλείμματος (Olsen et al 1997).

Σε περίπτωση απώλειας του κύριου και ενός ή περισσότερων δακτυλικών φυμάτων ενός άκρου και εφόσον οι υπόλοιποι μαλακοί ιστοί και τα οστά του άκρου παραμένουν άθικτα, η ιδανική επιλογή για την κάλυψη του ελλείμματος του κύριου φύματος είναι η μεταφορά μικρομοσχευμάτων από τα δακτυλικά φύματα άλλου άκρου. Η ίδια τεχνική εφαρμόζεται και σε απώλεια μόνο του κύριου φύματος, με τη διαφορά ότι τα μικρομοσχεύματα μπορεί να προέρχονται και από τα δακτυλικά φύματα του ίδιου άκρου. Ένα μόσχευμα σχήματος ορθογωνίου παραλληλόγραμμου και μεγέθους 6x8 mm λαμβάνεται από το κάθε δακτυλικό φύμα του άκρου. Αφού απομακρυνθεί ο υποδόριος ιστός, τα μοσχεύματα τοποθετούνται στην περιφέρεια του ελλείμματος του κύριου φύματος σε τέσσερις υποδοχές ίδιων διαστά-



Εικόνα 8. Μικρομοσχεύματα δακτυλικών φυμάτων για την κάλυψη του ελλείμματος κύριου κεράτινου φύματος.

Figure 8. Digital pad grafts used for metacarpal/metatarsal pad replacement after its complete loss.

σεων. Κατά τη χειρουργική παρασκευή των θέσεων αυτών πρέπει να αποφεύγεται η καταστροφή του γύρω κοκκιώδους ιστού, για να μην διαταραχθεί η επούλωση. Τα μοσχεύματα συρράπτονται στη θέση τους με δύο ή τέσσερις απλές χωριστές ραφές, που τοποθετούνται σε δύο απέναντι πλευρές τους ή στις γωνίες τους, αντίστοιχα (Εικόνα 8). Οι θέσεις λήψης των μοσχευμάτων από τα δακτυλικά φύματα αφήνονται συνήθως να επουλωθούν κατά δεύτερο σκοπό ύστερα από κατάλληλη επίδεση του άκρου, όπως περιγράφεται παρακάτω. Αν όμως οι ιστοί των δακτυλικών φυμάτων είναι αρκετά χαλαροί, τότε τα ελλείμματα συρράπτονται με χωριστές ραφές τύπου άπω-εγγύς-εγγύς-άπω με 3/0 μη απορροφήσιμο μονόκλωνο ράμμα (Swaim et al 1993, Swaim and Scardino 1998). Κατά την επούλωση, ο κοκκιώδης ιστός που βρίσκεται γύρω από τα μοσχεύματα καλύπτεται με έντονα κερατινοποιημένη επιδερμίδα, η οποία προέρχεται από αυτά. Η αποφυγή κάλυψής του με λεπτή επιδερμίδα, η οποία θα προερχόταν από το παρακείμενο δέρμα, εξασφαλίζεται με την τοποθέτηση των μοσχευμάτων στην περιφέρεια του ελλείμματος. Με τη σύσπαση του τραύματος τα μο-

σχεύματα συμπλησιάζουν και με την επίδραση του βάρους του σώματος ισχυροποιούνται, παρέχοντας έτσι σκληρή επιφάνεια στήριξης. Κατά τη φάση της επούλωσης, η κεράτινη στιβάδα της επιδερμίδας των φυμάτων αποκολλάται σταδιακά από τους υποκείμενους ιστούς, γεγονός που συχνά, λανθασμένα, εκλαμβάνεται ως αποτυχία της μεταμόσχευσης, καθώς, κάτω από αυτήν, υπάρχει νέα κεράτινη στιβάδα ικανή να συμβάλει στη στήριξη του σώματος (Swaim et al 1993, Bradley et al 1994). Η επιβίωση των μικρομοσχευμάτων είναι εφικτή ακόμη και όταν διαταράσσεται η νεύρωση του κύριου φύματος, με την προϋπόθεση ότι θα είναι ακεραία η νεύρωση του παρακείμενου δέρματος για τη μελλοντική ανάκτηση της αισθητικότητάς του (Swaim and Garrett 1985, Swaim et al 1993).

Για την αποκατάσταση της απώλειας των κεράτινων φυμάτων γατών που ζουν αποκλειστικά μέσα σε σπίτι, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μισχωτός κρημνός ή ελεύθερο ολικού πάχους μόσχευμα δέρματος από τον κορμό του σώματος. Ως μισχωτός κρημνός χρησιμοποιείται ο κρημνός τύπου θυλάκου, όπως περιγράφηκε παραπάνω, με τη διαφορά ότι γίνεται μόνο μία τομή στο δέρμα της πλάγας θωρακοκοιλιακής χώρας στο σημείο εισόδου του άκρου στο μάρσιπο (Swaim and Henderson 1997b). Ως ελεύθερο μόσχευμα χρησιμοποιείται το διάτρητο ολικού πάχους μόσχευμα με τον τρόπο που ήδη περιγράφηκε. Στο σκύλο αντενδείκνυται η χρήση δέρματος για την κάλυψη των ελλειμμάτων των κεράτινων φυμάτων, επειδή δεν μεταπλάσσεται και οι δυνάμεις που δέχονται τα φύματα του σκύλου είναι πολύ μεγαλύτερες από εκείνες της γάτας (Swaim and Garrett 1985).

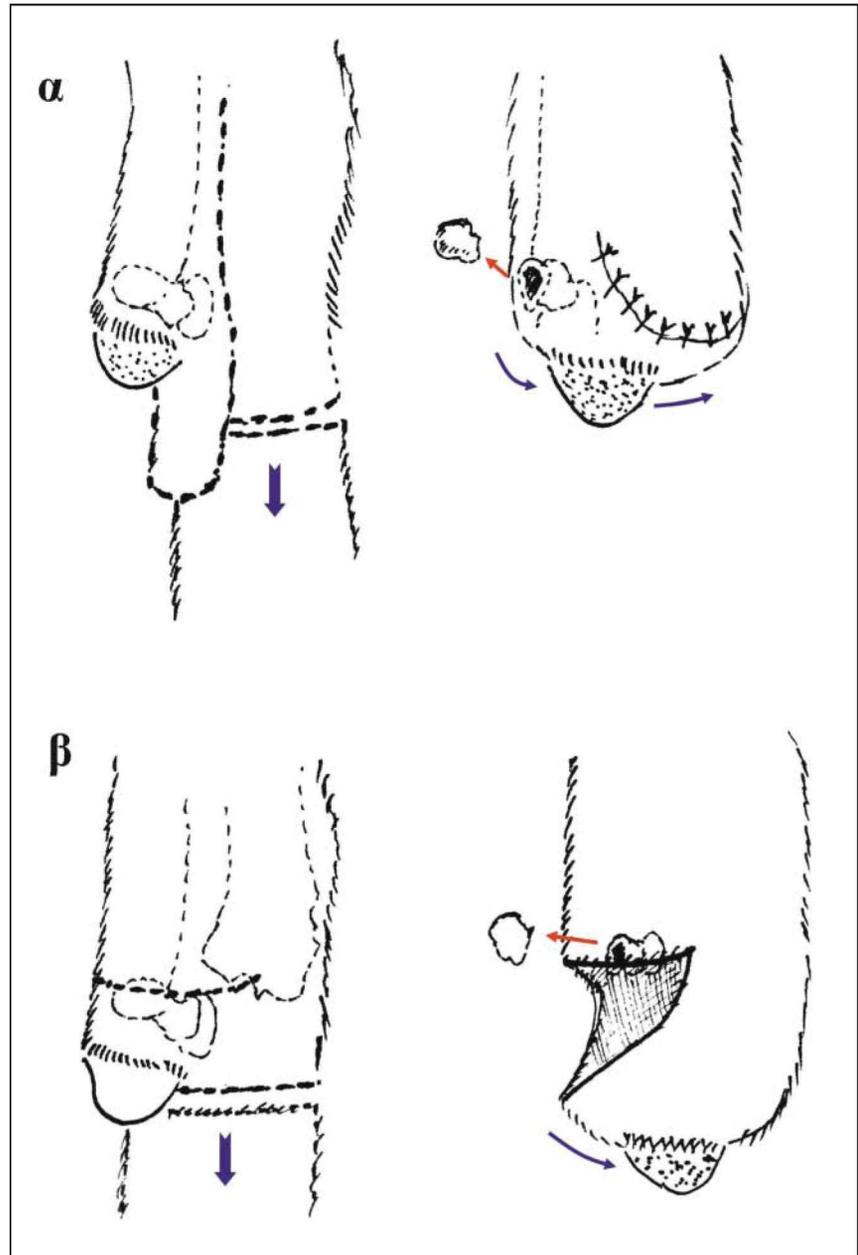
Εφόσον μαζί με την απώλεια των κεράτινων φυμάτων υπάρχει κάκωση των οστών του κατώτερου τμήματος του πρόσθιου άκρου, διενεργείται ακρωτηριασμός του άκρου στο ύψος των καρπομετακαρπικών αρθρώσεων και μεταφορά του καρπιαίου φύματος στο κολόβωμά του, πάνω στο οποίο γίνεται πλέον η στήριξη του άκρου (Basher 1994). Το καρπιαίο φύμα μπορεί να μεταμοσχευθεί ως μονός ή διπλός μισχωτός προωθητικός κρημνός. Στην πρώτη τεχνική διενεργείται εγκάρσια τομή του δέρματος σε όλη την περιφέρεια του άκρου, η οποία στην πρόσθια επιφάνειά του βρίσκεται στο ύψος των καρπομετακαρπικών αρθρώσεων, ενώ στην παλαμιαία επιφάνειά του στο ύψος του μέσου των μετακαρπίων και περιλαμβάνει το καρπιαίο φύμα (Εικόνα 9α). Για τη δημιουργία διπλού κρημνού εκτελούνται δύο εγκάρσιες παράλληλες τομές στην παλαμιαία επιφάνεια του άκρου, κεντρικά και περιφερικά του καρπιαίου φύματος, αντίστοιχα (Εικόνα 9β). Ύστερα από την παρασκευή του κρημνού, το οπίσθιο τμήμα του πισοειδούς οστού που προεξέχει εκτέμνεται και το

άκρο ακρωτηριάζεται. Ο κρημνός, ο οποίος περιλαμβάνει το καρπιαίο φύμα, προωθείται στο άκρο του κολοβώματος και συρράπτεται. Το έλλειμμα που δημιουργείται με τη δεύτερη τεχνική στην παλαμιαία επιφάνεια του άκρου επουλώνεται κατά δεύτερο σκοπό (Barclay et al 1987, Swaim and Scardino 1998). Το καρπιαίο φύμα υπερπλάσσεται και αυξάνεται σε διάμετρο και πάχος, λόγω της επίδρασης των δυνάμεων που ασκούνται σε αυτό κατά τη στήριξη του άκρου (Barclay et al 1987).

Σε απώλεια των δακτύλων ενός άκρου, το κύριο κεράτινο φύμα, εφόσον είναι ακέραιο, μεταφέρεται και συρράπτεται στο άκρο του κολοβώματος, ύστερα από την εκτομή του περιφερικού τμήματος των μετακάρπιων/μετατάρσιων οστών (Εικόνα 10). Σε τέτοια περιστατικά, αν παραμείνει ακέραιο μόνο ένα ή το δεύτερο και πέμπτο δάκτυλο, αυτά προτιμάται να ακρωτηριάζονται, όχι μόνο για αισθητικούς, αλλά και για λειτουργικούς λόγους, επειδή μπερδεύονται στα χαλιά και στο έδαφος (Swaim and Garrett 1985). Ορισμένες φορές, το κύριο φύμα μετατοπίζεται από τη θέση συρραφής του στο κολοβώμα του άκρου, εξαιτίας του τρόπου στήριξης του ζώου και της έλλειψης ισχυρής πρόσφυσης του στους υποκείμενους ιστούς, και απαιτείται η επανατοποθέτηση και συρραφή του στο άκρο του κολοβώματος (Swaim and Scardino 1998).

ΤΡΑΥΜΑΤΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΔΑΚΤΥΛΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΕΣΟΔΑΚΤΥΛΙΩΝ ΠΤΥΧΩΝ

Σε απλή λύση συνεχείας του δέρματος των δακτύλων και των μεσοδακτύλων πτυχών εκτελείται συρραφή του, εφόσον οι συνθήκες (π.χ. μόλυνση) το επιτρέπουν. Διαφορετικά, στην αρχή αντιμετωπίζεται η μόλυνση και μόνο όταν σχηματιστεί υγιής κοκκιώδης ιστός, το τραύμα συρράπτεται. Όταν υπάρχει κάκωση των τενόντων ή των οστών ενός δακτύλου, η οποία δεν μπορεί να αποκατασταθεί, το υπερκείμενο δέρμα, εφόσον είναι ακέραιο, μπορεί να διατηρηθεί μετά τον ακρωτηριασμό των φαλάγγων για να χρησιμοποιηθεί ως μισχωτός



Εικόνα 9. Μονός (α) και διπλός (β) μισχωτός προωθητικός κρημνός για τη μεταμόσχευση του καρπιαίου φύματος, ύστερα από τον ακρωτηριασμό του άκρου στο ύψος των καρπομετακαρπικών αρθρώσεων.

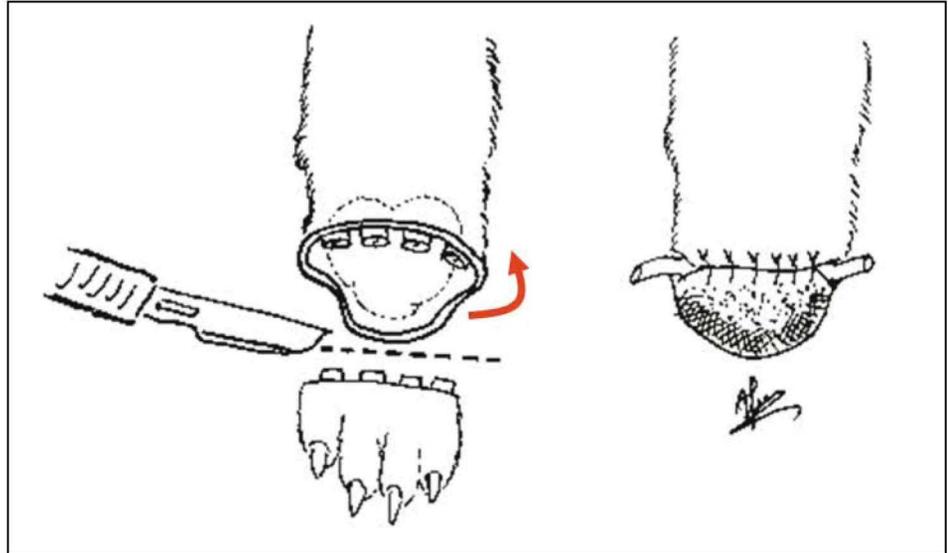
Figure 9. Single-pedicle (α) and bipedicle (β) carpal pad flap after amputation of the forelimb through the carpo-metacarpal joint.

κρημνός για την κάλυψη τυχόν ελλείμματος δέρματος στη ραχιαία επιφάνεια του άκρου ή της μεσοδακτύλιας πτυχής (τεχνική του κρημνού μετά τον ακρωτηριασμό δακτύλου). Τέλος, ο ακρωτηριασμός ενός ή περισσότερων δακτύλων βρίσκει εφαρμογή σε περιπτώσεις σοβαρού τραυματισμού ή ισχαιμικής νέκρωσης του δέρματος, ως τελευταία θεραπευτική λύση (Swaim and Henderson 1997b).

Εικόνα 10.

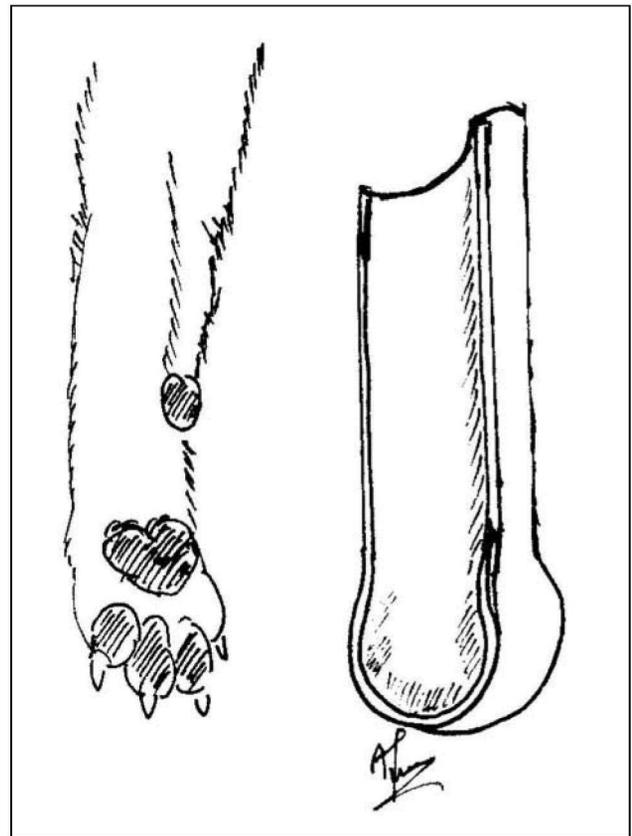
Μεταφορά του κύριου κεράτινου φύματος ύστερα από τον ακρωτηριασμό όλων των δακτύλων ενός άκρου.

Figure 10. Metacarpal/metatarsal pad transposition after pandigital amputation.



ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

Ανεξάρτητα από τη θέση του τραύματος και τη μέθοδο αποκατάστασής του, το κατώτερο τμήμα των άκρων πρέπει να επιδέσσεται. Η επίδεση αποτελείται από τρία στρώματα. Το εσωτερικό στρώμα, το οποίο βρίσκεται σε άμεση επαφή με το τραύμα, περιλαμβάνει την αποστειρωμένη αντικολητική γάζα και το βαμβακερό επίδεσμο που την επικαλύπτει και παίζει απορροφητικό και προστατευτικό ρόλο. Εξωτερικά τοποθετείται στρώμα κολλητικής ταινίας ή ελαστικού ημιδιαπερατού επιδέσμου, το οποίο συγκρατεί τα παραπάνω υλικά και προστατεύει το τραύμα από εξωτερική μόλυνση. Στο τελευταίο στρώμα της επίδεσης ενσωματώνεται και ειδικού τύπου μεταλλικός νάρθηκας (metal spoon) (Εικόνα 11), ο οποίος αποτρέπει τη στήριξη του άκρου στην παλαμιαία/πελματιαία επιφάνειά του και διατηρεί το κατώτερο τμήμα του άκρου σε έκταση. Η τοποθέτηση του νάρθηκα έχει ιδιαίτερη σημασία στα τραύματα των κεράτινων φυμάτων, τα οποία τείνουν να διευρυνθούν και να διασπαστούν κατά τη στήριξη του άκρου. Επιπλέον, ο μεταλλικός νάρθηκας ακινητοποιεί το άκρο, γεγονός που αποτελεί προϋπόθεση για την επιτυχή χρησιμοποίηση των ελεύθερων μοσχευμάτων και των κρημνών του δέρματος. Η επίδεση διατηρείται συνήθως 14-21 ημέρες, ανάλογα με τη θέση, την έκταση και τη μέθοδο αποκατάστασης του τραύματος. Ειδικότερα, στα τραύματα των κεράτινων φυμάτων η επίδεση διατηρείται για 3-4 εβδομάδες και τις πρώτες ημέρες αλλάζεται καθημερινά, ενώ στη συνέχεια κάθε δεύτερη ημέρα. Αντίθετα, στα ελεύθερα μοσχεύματα η επίδεση αλλάζεται για πρώτη φορά την τρίτη μετεγχειρητική ημέρα, ακολούθως κάθε δεύτερη ημέρα και, τελικά, με ακόμη μικρότερη συχνότητα, για συνολικό διάστημα 21 ημερών. Τέλος, στη μετεγχει-



Εικόνα 11. Ειδικός μεταλλικός νάρθηκας για τα τραύματα του κατώτερου τμήματος των άκρων.

Figure 11. Metal spoon used for splinting an injured paw.

ρητική αγωγή περιλαμβάνεται η τοποθέτηση κολάρου Ελισάβετ στο ζώο, καθώς και η χορήγηση αντιμικροβιακών και αναλγητικών φαρμάκων (Swaim and Henderson 1997b).

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Τα τραύματα του δέρματος του κατώτερου τμήματος των άκρων είναι αρκετά συχνά στο σκύλο και στη γάτα. Η μεγάλη σημασία της άμεσης και σωστής αντιμετώπισής τους είναι απόρροια του ότι μπορούν να καταστήσουν το άκρο μη λειτουργικό, ακόμα και όταν οι υπόλοιποι ιστοί του παραμένουν ακέραιοι. Οι εξειδικευμένες τεχνικές αποκατάστασης των τραυμάτων

αυτών έχουν περιορίσει σημαντικά τη συχνότητα ακρωτηριασμού των άκρων, ο οποίος παλαιότερα αποτελούσε αναγκαστική λύση. Σε κάθε περίπτωση, όμως, ο κτηνίατρος πρέπει να εκτιμά, εκτός από το είδος του τραύματος, τις συνθήκες διαβίωσης του ζώου και τις προσδοκίες του ιδιοκτήτη, πριν επιλέξει την ενδεδειγμένη μέθοδο αποκατάστασής του. □

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - REFERENCES

- Al-Bagdadi F (1993) The integument. In: Evans HE (ed) *Miller's Anatomy of the Dog*. 3rd ed, WB Saunders, Philadelphia, 98-121
- Barclay CG, Fowler JD, Basher AW (1987) Use of the carpal pad to salvage the forelimb in dog and cat: an alternative to total limb amputation. *JAAHA*, 23: 527-532
- Basher A (1994) Foot injuries in dogs and cats. *Comp Contin Educ Pract Vet*, 16: 1159-1176
- Bradley DM, Shealy PM, Swaim SF (1993) Meshed skin graft and phalangeal fillet for paw salvage: a case report. *JAAHA*, 29: 427-433
- Bradley DM, Swaim SF, Alexander CN, Jull BA (1994) Autogenous pad grafts for reconstruction of a weight-bearing surface: a case report. *JAAHA*, 30: 533-538
- Evans HE (1993) The skeleton. In: *Miller's Anatomy of the Dog*. 3rd ed, WB Saunders, Philadelphia, 122-218
- Hutton WC, Freeman MAR, Swanson SAV (1969) The forces exerted by the pads of the walking dog. *J Small Anim Pract*, 10: 71-77
- Lemarie RJ, Hosgood G, Read RA, Lewis DD, Bellah JR, Salisbury SK, Goldsmith S (1995) Distant abdominal and thoracic pedicle skin flaps for treatment of distal limb skin defects. *J Small Anim Pract*, 36: 255-261
- Michael SG (1990) Sensory organs. In: *Comparative Anatomy of Domestic Mammals*. 2nd ed, Kyriakidis, Thessaloniki, 350-378
- Olsen D, Straw RC, Withrow SJ, Basher AWP (1997) Digital pad transposition for replacement of the metacarpal or metatarsal pad in dogs. *JAAHA*, 33: 337-341
- Pavletic MM (1999a) Axial pattern flaps. In: *Atlas of Small Animal Reconstructive Surgery*. 2nd ed, WB Saunders, Philadelphia, 237-273
- Pavletic MM (1999b) Free grafts. In: *Atlas of Small Animal Reconstructive Surgery*. 2nd ed, WB Saunders, Philadelphia, 275-295
- Pope ER (1998) Mesh skin grafting. In: Bojrab MJ (ed) *Current Techniques in Small Animal Surgery*. 4th ed, Williams & Wilkins, Baltimore, 603-607
- Swaim SF, Bradley DM, Steiss JE, Powers RD, Buxton DF (1993) Free segmental paw pad grafts in dogs. *Am J Vet Res*, 54: 2161-2170
- Swaim SF, Garrett PD (1985) Foot salvage techniques in dogs and cats: options, "do's" and "don'ts". *JAAHA*, 21: 511-519
- Swaim SF, Henderson RA Jr (1997a) Wound dressing materials and topical medications. In: *Small Animal Wound Management*. 2nd ed, Williams & Wilkins, Baltimore, 53-85
- Swaim SF, Henderson RA Jr (1997b) Wounds on limbs. In: *Small Animal Wound Management*. 2nd ed, Williams & Wilkins, Baltimore, 295-370
- Swaim SF, Hinkle SH, Bradley DM (2001) Wound contraction: basic and clinical factors. *Comp Contin Educ Pract Vet*, 23: p.20-33
- Swaim SF, Pope ER (1988) Early management of limb degloving injuries. *Semin Vet Med Surg (Small Anim)*, 3: 274-281
- Swaim SF, Riddell KP, McGuire JA (1992) Effects of topical medications on the healing of open pad wounds in dogs. *JAAHA*, 28: 499-502
- Swaim SF, Scardino MS (1998) Paw and distal limb salvage and reconstructive techniques. In: Bojrab MJ (ed) *Current Techniques in Small Animal Surgery*. 4th ed, Williams & Wilkins, Baltimore, 625-639
- Swaim SF, Vaughn DM, Kincaid SA, Morrison NE, Murray SS, Woodhead MA, Hoffman CE, Wright JC, Kammerman JR (1996) Effects of the locally injected medications on healing of pad wounds in dogs. *Am J Vet Res*, 57: 394-399