

Μυϊκή επαναδιαμόρφωση του χείλους στην πρώιμη χειρουργική θεραπεία των χειλεο-σχιστιών: Μια ευρεία ανασκόπηση

Ιωάννης Χ. Ιωαννίδης,¹ Μόσχος Α. Παπαδόπουλος,² Νικόλαος Α. Παπαδόπουλος³

¹Μεταπτυχιακός φοιτητής, Οδοντιατρική Σχολή Turner, Πανεπιστήμιο του Manchester, Μάντσεστερ, UK.

²Αναπληρωτής Καθηγητής, Εργαστήριο Ορθοδοντικής, Οδοντιατρική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα.

³Υφηγητής, Κλινική Πλαστικής και Επανορθωτικής Χειρουργικής, Νοσοκομείο rechts der Isar, Technical University of Munich, Μόναχο, Γερμανία.

Muscle reconstruction of the lip in the primary surgical treatment of cleft lip: A comprehensive review

Ioannis C. Ioannidis,¹ Moschos A. Papadopoulos,² Nikolaos A. Papadopoulos³

¹Resident, Turner Dental School, University of Manchester, Manchester, UK.

²Associate Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece.

³Privat Dozent, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Klinikum rechts der Isar, Technical University of Munich, Munich, Germany.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μυϊκή επαναδιαμόρφωση του χείλους κατά την πρώιμη χειρουργική θεραπεία των χειλεο-σχιστιών είναι μια τεχνική η οποία μπορεί να συμβάλει στην λειτουργική και αισθητική επαναδιαμόρφωση των χειλεο-σχιστιών. Σκοπός αυτής της ευρείας ανασκόπησης είναι να παρουσιάσει τις πιο σύγχρονες απόψεις σχετικά με την ανατομία της ρινοχειλικής περιοχής και τις διάφορες χειρουργικές τεχνικές για την αντιμετώπιση των χειλεο-σχιστιών, οι οποίες βασίζονται στις αρχές της μυϊκής επαναδιαμόρφωσης, καθώς επίσης και να συζητήσει την κλινική αποτελεσματικότητα αυτής της τεχνικής σύμφωνα με την σημερινή ισχύουσα βιβλιογραφία. Η μυϊκή επαναδιαμόρφωση βασίζεται στην ακριβή γνώση της φυσιολογικής και παθολογικής ανατομίας της ρινοχειλικής περιοχής και στο πρότυπο αύξησης της άνω γνάθου. Στους ασθενείς με χειλεο-σχιστία, διαταράσσεται η φυσιολογική ανατομία των παραρρινικών μυών και του σφιγκτήρα μύος του στόματος. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη διακοπή της ανατομικής σύνδεσης μεταξύ των πρωτογενών και δευτερογενών αυξητικών κέντρων του προσώπου κάτι που οδηγεί στην χαρακτηριστική εμφάνιση της χειλεο-σχιστίας. Η ακριβής επανατοποθέτηση όλων των ανατομικών στοιχείων στην φυσιολογική τους θέση είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί με διάφορες χειρουργικές τεχνικές και η διαδικασία αυτή φαίνεται να έχει πιο ευνοϊκά αποτελέσματα όσον αφορά στην

ABSTRACT

Muscle reconstruction during the primary surgical management of the cleft lip is a technique which may contribute to the functional and esthetic repair of cleft lips. Aim of this comprehensive review is to present the most contemporary views concerning the anatomy of the nasolabial area and the various surgical techniques for the cleft lip, based on the principles of the muscle reconstruction, as well as to discuss the clinical effectiveness of this technique according to the currently existing literature. Muscle reconstruction is based on the precise knowledge of the normal and pathologic anatomy of the nasolabial area, as well as of the growth pattern of the maxilla. In cleft lip patients, the normal anatomy of the paranasal muscles and the orbicularis oris muscle is disordered. This results to interruption of the anatomic connection between the primary and the secondary growth centers of the face, which leads to the characteristic appearance of the cleft lip. The precise repositioning of all the anatomical elements in their normal positions is feasible to be accomplished with various surgical techniques and it seems that this procedure may have more favorable results concerning the remaining growth of the maxilla. However, further evidence based research is still needed to confirm these results.

υπολειπόμενη αύξηση της άνω γνάθου. Ωστόσο, απαιτείται επιπλέον στοιχειοθετημένη έρευνα για την επιβεβαίωση αυτών των αποτελεσμάτων.

Λέξεις κλειδιά: Χειλιο-σχιστία, πρώιμη χειρουργική θεραπεία χείλους, μυϊκή επαναδιαμόρφωση χείλους, λειτουργική επαναδιαμόρφωση χείλους
Ελλ Ορθοδ Επιθ 2008;11:35-53.
Παρελήφθη: 01.11.2007 – Έγινε δεκτή: 31.01.2008

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο κύριος στόχος της πρώιμης χειρουργικής θεραπείας της χειλιο-σχιστίας είναι η επίτευξη ενός ικανοποιητικού αισθητικού και λειτουργικού αποτελέσματος το οποίο θα επιτρέψει την όσο το δυνατόν πιο ευνοϊκή αύξηση και ανάπτυξη ολόκληρου του προσώπου. Τις τελευταίες δεκαετίες, έχουν αναπτυχθεί πολλές καινοτομίες και βελτιώσεις των χειρουργικών τεχνικών. Ανάμεσα σε αυτές, ιδιαίτερη σημασία για την πλήρη τροποποίηση της διαχείρισης της χειλιο-σχιστίας έχει η μυϊκή και λειτουργική τεχνική επαναδιαμόρφωσης (Joos, 1989b).

Ο όρος **μυϊκή επαναδιαμόρφωση (muscular reconstruction)** ή **λειτουργική επαναδιαμόρφωση (functional reconstruction)** περιγράφει την επανατοποθέτηση των μυών της παθολογικής ρινοχειλικής περιοχής στην φυσιολογική ανατομική τους θέση.

Έχουν προταθεί και εξελιχθεί πολλές τεχνικές για την χειρουργική σύγκληση του άνω χείλους (Veau, 1931, 1938; Le Mesurier, 1949; Tennison, 1952; Millard, 1960; Trauner, 1966; Skoog, 1969, 1974; Malek, 1983; Pfeiffer, 1976, 1981) (Εικ. 1). Αρχικά, όλες οι χειρουργικές τεχνικές επικεντρώθηκαν στην αποκατάσταση του σφιγκτήρα μύος του στόματος. Ωστόσο, η ακριβής του ανατομία παρέμενε ακόμη άγνωστη. Ένα αποφασιστικό βήμα στην εξέλιξη της διαχείρισης της χειλιο-σχιστίας πραγματοποιήθηκε από τους Delaire (1978a) και Nicolau (1983) οι οποίοι απέδειξαν την ακριβή ανατομία του σφιγκτήρα μύος του στόματος και τη συμμετοχή των παραρρινικών μυών στην δομή και τη λειτουργία του, υπογραμμίζοντας τη σημασία των τελευταίων στην φυσιολογική ανάπτυξη του μέσου προσώπου.

Ανεξάρτητα από την επιλεγόμενη χειρουργική τεχνική, η μυϊκή επαναδιαμόρφωση φαίνεται να αποτελεί πολύ κρίσιμο παράγοντα στην χειρουργική θεραπεία των ασθενών με χειλιο-σχιστία. Καθεμιά από τις προαναφερθείσες τεχνικές μπορεί να τροποποιηθεί προκειμένου να συμπεριλάβει την απαραίτητη επαναδιευθέτηση των μυών. Ωστόσο, εξακολουθεί να υπάρχει ασυμφωνία ως προς

Key words: Cleft lip, primary lip surgery, muscular lip reconstruction, functional lip reconstruction
Hell Orthod Rev 2008;11:35-53.
Received: 01.11.2007 – Accepted: 31.01.2008

INTRODUCTION

The major aim in the primary surgical treatment of cleft lip is to achieve a satisfactory esthetic and functional result, which will allow the most favorable possible growth and development of the entire face. During the last decades, many innovations and improvements of surgical techniques have been developed. Among these, the muscular or functional reconstruction technique has a special importance in enabling a complete modification of the cleft lip management (Joos, 1989b).

The term **muscular reconstruction** or **functional reconstruction** describes the repositioning of the muscles of the pathologic nasolabial area in their normal anatomic position.

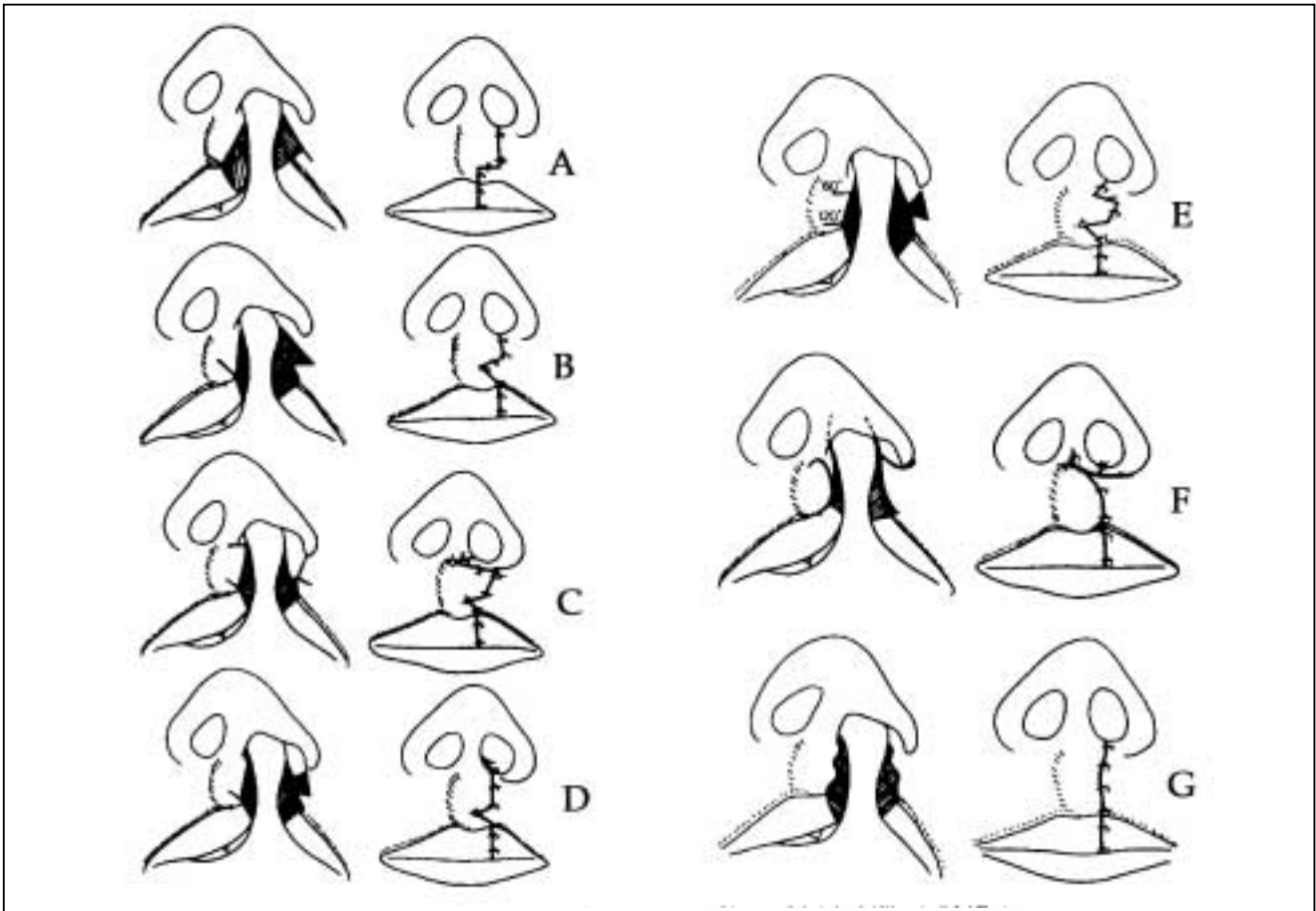
Many techniques for the surgical closure of the upper lip have been proposed and developing continuously (Veau, 1931, 1938; Le Mesurier, 1949; Tennison, 1952; Millard, 1960; Trauner, 1966; Skoog, 1969, 1974; Malek, 1983; Pfeiffer, 1976, 1981) (Fig. 1). Initially, all the surgical techniques focused on the reconstruction of the orbicularis oris muscle. However, its accurate anatomy had still been unknown. A decisive step in the development of the cleft lip management was made by Delaire (1978a) and Nicolau (1983) who established the precise anatomy of the orbicularis oris muscle and the participation of the paranasal muscles in its structure and function, underlining the importance of the latter for the normal development of the midface.

Despite the surgical technique chosen, it seems that muscle reconstruction is a very crucial factor in the surgical treatment of cleft lip patients. Each of the above mentioned techniques can be modified in order to include the essential rearrangement of the muscles. However, there is still disagreement concerning the effectiveness of the technique on the skeletal development of the midfacial area.

The aim of this comprehensive review is to present the most contemporary views on the normal and pathologic anatomy of the cleft lip and the various techniques which follow the principles of muscle reconstruction during the primary surgical treatment of the cleft lip and finally to discuss the clinical effectiveness of this technique.

NORMAL ANATOMY

The orbicularis oris muscle is divided into two clearly



Εικόνα 1. Διαγραμματική αναπαράσταση διαφόρων τεχνικών σύγκλησης: (A) Le Mesurier, (B) Tennison, (C) Trauner, (D) Skoog, (E) Malek, (F) Millard, (G) Pfeiffer. (Από: Markus και Delaire (1993), κατόπιν αδείας)

Figure 1. Diagrammatic representation of various closure techniques: (A) Le Mesurier, (B) Tennison, (C) Trauner, (D) Skoog, (E) Malek, (F) Millard, (G) Pfeiffer. (From: Markus and Delaire (1993), with kind permission)

την αποτελεσματικότητα της τεχνικής στην σκελετική ανάπτυξη της περιοχής του μέσου προσώπου.

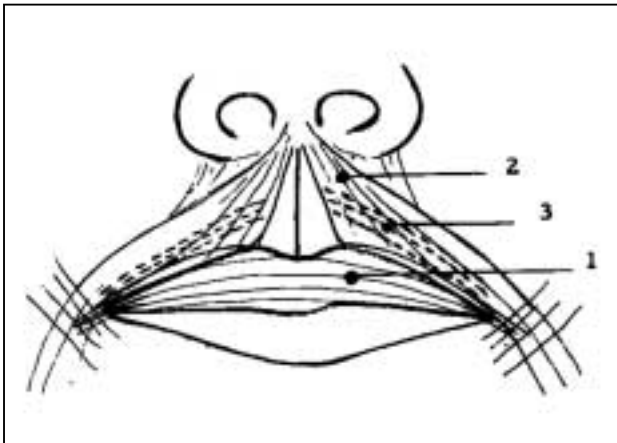
Σκοπός αυτής της ευρείας ανασκόπησης είναι η παρουσίαση των πιο σύγχρονων απόψεων σχετικά με την φυσιολογική και παθολογική ανατομία των χειλο-σχιστιών και των διαφόρων τεχνικών οι οποίες ακολουθούν τις αρχές της μυϊκής επαναδιαμόρφωσης κατά την πρώιμη χειρουργική θεραπευτική αντιμετώπιση της των χειλο-σχιστιών, καθώς και η συζήτηση της κλινικής αποτελεσματικότητας αυτής της τεχνικής.

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΑ

Ο σφιγκτήρας μυς του στόματος διαιρείται σε δύο σαφώς καθορισμένες μύες: την επιπολής και την εν τω βάθει μοίρα. Η τελευταία (Εικόνες 2, 3, 4A), η οποία περιγράφεται σαν η οριζόντια μοίρα από τον Delaire (1978a), είναι

defined bands: the superficial and the deep band. The latter (Figures 2, 3, 4A), which is described by Delaire (1978a) as the horizontal band, is horizontal with continuous muscular fibers which extend between the two commissures, and is located very close to the mucosal surface.

The superficial band of the orbicularis oris muscle consists of the facial muscles' fibers and is divided into two bundles: the superior and the inferior bundle. The inferior or nasolabial bundle consists of muscular fibers which derive from the depressor anguli oris muscle on each side (Nicolau, 1983). These fibers insert into the skin, forming the philtral ridges. However, according to the results of three-dimensional anatomic research of Namnoum et al. (1997), the philtrum consists predominantly of the levator muscles and secondary of crossing muscle fibers of the orbicularis oris pars marginalis. The superior or nasal bundle (Nicolau, 1983), consists of muscular fibers which



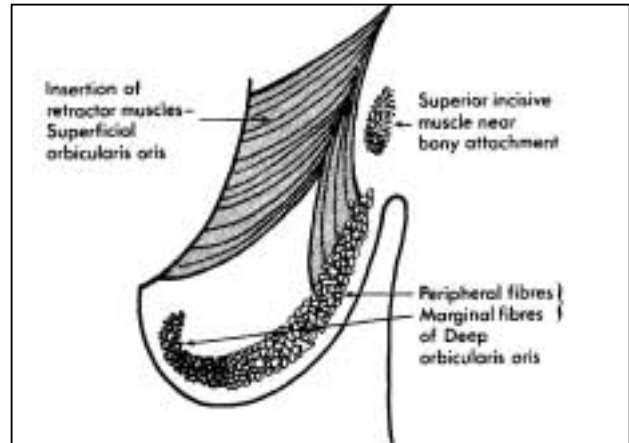
Εικόνα 2. Διαγραμματική αναπαράσταση των μοιρών (1. οριζόντια μοίρα, 2. λοξή μοίρα, 3. τομική μοίρα που συνθέτουν τον σφιγκτήρα μυ του στόματος του άνω χείλους. (Από: Delaire (1978b), κατόπιν αδείας)

Figure 2. Diagrammatic representation of the bands (1. horizontal band, 2. oblique band, 3. incisal band) composing the orbicularis oris muscle of the upper lip. (From: Delaire (1978b), with kind permission)

οριζόντια με συνεχείς μυϊκές ίνες οι οποίες εκτείνονται μεταξύ των δύο γωνιών του στόματος, και βρίσκεται πολύ κοντά στην βλεννογόνια επιφάνεια.

Η επιπολής μοίρα του σφιγκτήρα μυ του στόματος αποτελείται από τις ίνες των προσωπικών μυών και διαιρείται σε δύο δέσμες: την άνω και την κάτω. Η κάτω ή ρινοχειλική δέσμη αποτελείται από μυϊκές ίνες που προέρχονται από τον καθεληκτήρα μυ της γωνίας του στόματος σε κάθε πλευρά (Nicolau, 1983). Αυτές οι ίνες εισέρχονται στο δέρμα σχηματίζοντας τις ακρολοφίες του φίλτρου. Ωστόσο, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της τρισδιάστατης ανατομικής έρευνας των Namnoum και συν. (1997), το φίλτρο αποτελείται κατά κύριο λόγο από τους ανεληκτères μύες και δευτερευόντως από διασταυρούμενες μυϊκές ίνες του τμήματος του σφιγκτήρα μυός του στόματος στο όριο των χειλέων (*orbicularis oris pars marginalis*). Η άνω ή ρινική δέσμη (Nicolau, 1983) αποτελείται από μυϊκές ίνες που προέρχονται από τους ακόλουθους μύες: μείζονα ζυγωματικό, ελάσσονα ζυγωματικό, ανεληκτères του άνω χείλους, ανεληκτères των πτερυγίων της ρινός και εγκάρσιο ρινικό (Εικ. 4B).

Οι Delaire και Precious επαναπροσδιόρισαν την παραπάνω περιγραφή το 1986 χωρίζοντας τους μύες του προσώπου σε τρεις δακτυλίους που συμμετέχουν στον σχηματισμό του σφιγκτήρα μυ του στόματος (Delaire και Precious, 1986). Έτσι, χώρισαν τους μύες σε: (α) έναν άνω, ρινοχειλικό δακτύλιο, ο οποίος αντιστοιχεί στην άνω ή ρινική



Εικόνα 3. Διαγραμματική αναπαράσταση επιμήκους τομής του άνω χείλους παρουσιάζοντας τα επιπολής και εν τω βάθει στοιχεία του σφιγκτήρα μυ του στόματος. (Από: Nicolau (1983), κατόπιν αδείας)

Figure 3. Diagrammatic representation of a sagittal section of the upper lip showing the superficial and deep orbicularis oris muscle components. (From: Nicolau (1983), with kind permission)

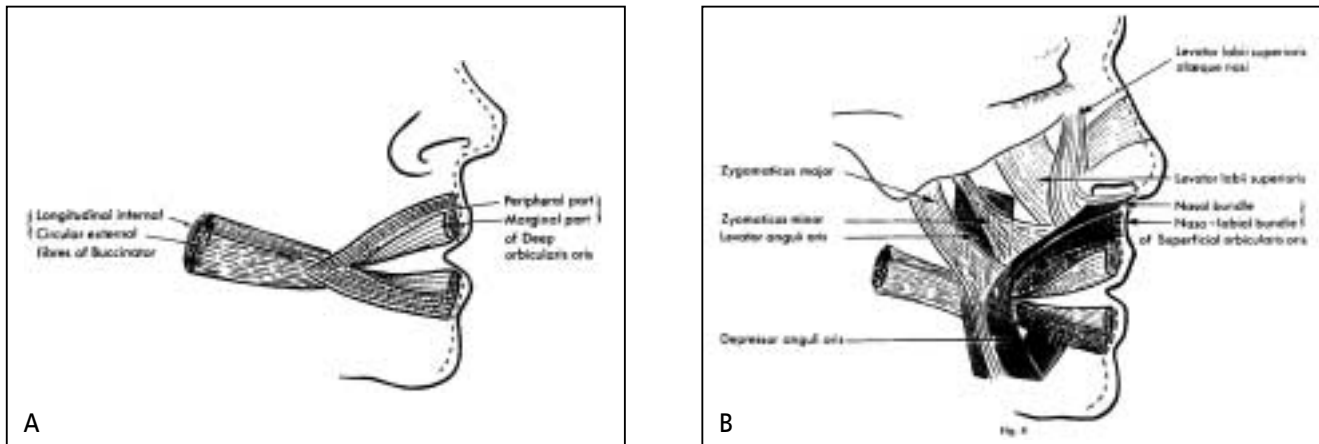
originate from the muscles zygomaticus major and minor, levator labii superioris, levator labii superioris alaeque nasi and transverse nasal (Fig. 4B).

In 1986, Delaire and Precious redefined the above description by dividing the facial muscles in three rings participating in the formation of the orbicularis oris muscle (Delaire and Precious, 1986). Therefore, they divided the muscles in (a) a superior, nasolabial ring, which corresponds to the superior or nasal bundle (Nicolau, 1983) of the superficial band of the orbicularis oris muscle, (b) a middle, labial ring, which corresponds to the deep band of the orbicularis oris muscle and (c) an inferior, labiomental ring, which consists of the inferior or nasolabial bundle (Nicolau, 1983) of the orbicularis oris muscle and the muscles depressor labii and mentalis (Delaire and Precious, 1986).

NORMAL GROWTH AND DEVELOPMENT

According to Joos (1995), the skull is able to develop normally only if there is a coordinated interaction between all the structures involved. Indeed, it is very important that there is an undisturbed interplay between primary and secondary growth centers.

The **primary growth centers** are located in the cartilaginous cranial parts. They are developed from the chorda dorsalis during the 5th gestation week and they surround the cartilaginous cranial base, from which the nasal capsule also develops. This cartilaginous plate



Εικόνα 4. Α. Διαγραμματική αναπαράσταση του εν τω βάθει σφιγκτήρα μυ του στόματος Β. Διαγραμματική αναπαράσταση του επιπολής σφιγκτήρα μυ του στόματος. (Από: Nicolau (1983), κατόπιν αδείας)

Figure 4. A. Diagrammatic representation of the deep orbicularis oris muscle. B. Diagrammatic representation of the superficial orbicularis oris muscle. (From: Nicolau (1983), with kind permission)

δέσμη (Nicolau, 1983) της επιπολής μοίρας του σφιγκτήρα μυ του στόματος, (β) έναν μέσο, χειλικό δακτύλιο, ο οποίος αντιστοιχεί στην εν τω βάθει μοίρα του σφιγκτήρα μυ του στόματος και (γ) έναν κάτω, πωγωνοχειλικό δακτύλιο, ο οποίος αποτελείται από την κάτω ή ρινοχειλική δέσμη (Nicolau, 1983) του σφιγκτήρα μύος του στόματος και τους μύες καθελκτήρα των χειλέων και γενειακό (Delaire και Precious, 1986).

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΥΞΙΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Σύμφωνα με τον Joos (1995), το κρανίο μπορεί να διαπλάσει φυσιολογικά μόνο εφόσον υπάρχει συντονισμένη αλληλεπίδραση μεταξύ των εμπλεκόμενων δομών. Είναι πολύ σημαντικό μάλιστα να υπάρχει αδιατάρακτη αλληλεπίδραση μεταξύ πρωτογενών και δευτερογενών αυξητικών κέντρων.

Τα **πρωτογενή αυξητικά κέντρα** βρίσκονται στα χονδρογενή τμήματα του κρανίου. Διαπλάθονται από την ραχιαία χορδή κατά την 5η εβδομάδα της κύησης και περιβάλλουν την χονδρογενή κρανιακή βάση από την οποία διαπλάθεται επίσης η ρινική κάψα. Ο χόνδρινος αυτός δίσκος μετατρέπεται σε οστό με ενδοχόνδρια συνοστέωση. Η πρόσθια μοίρα του είναι πολύ σημαντική για την πρόσθια αύξηση του σκελετού του προσώπου. Η ενδοχόνδρια αύξηση ελέγχεται κυρίως από ενδογενείς παράγοντες, ενώ η εξωγενής επίδραση είναι δευτερεύουσας σημασίας (Joos, 1995).

Τα **δευτερογενή αυξητικά κέντρα** είναι ανατομικές δομές που αναφέρονται ως ραφές. Αποτελούνται από δύο παρα-

transforms into bone with endochondral ossification. Its anterior portion is very important for the anterior growth of the facial skeleton. Endochondral growth is predominantly controlled by endogenous factors, while the exogenous influence is of secondary importance (Joos, 1995).

The **secondary growth centers** are anatomical structures which are referred to as sutures. They consist of two adjacent bones which are connected with a special type of periosteum. The major difference between the primary and secondary growth centers is that the latter are controlled almost exclusively by functional factors. This allows therapeutic interventions which may influence facial development, as maxillofacial orthopedic appliances or functional interventions for the reconstruction of the muscles of the area (Joos, 1995).

The functional connection between the primary and secondary growth centers is achieved through the group of the mimic muscles, that are attached to the nasal septum structure, which is a predominant primary growth centre of the middle face. The origin of these muscles has a very close anatomic relation with the sutures of the middle face and this was confirmed by Magnetic Resonance Imaging (MRI) and histological investigations (Joos, 1987b; Joos, 1995). According to these findings, it seems that the muscles can act as mediators between the primary and secondary growth centers.

PATHOLOGIC ANATOMY

The classic description of the pathologic muscle anatomy in cleft lip is mainly based on the reports of Fara (1981) and Kaplan (1982). According to them, when the muscu-

κείμενα οστά τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με έναν ειδικό τύπο περιόστεου. Η κύρια διαφορά μεταξύ πρωτογενών και δευτερογενών αυξητικών κέντρων είναι ότι τα τελευταία ελέγχονται σχεδόν αποκλειστικά από λειτουργικούς παράγοντες. Αυτό επιτρέπει θεραπευτικές παρεμβάσεις οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν την διάπλαση του προσώπου, όπως οι γναθοπροσωπικές ορθοπεδικές συσκευές ή λειτουργικές παρεμβάσεις για την αποκατάσταση των μυών της περιοχής (Joos, 1995).

Η λειτουργική σύνδεση μεταξύ πρωτογενών και δευτερογενών αυξητικών κέντρων επιτυγχάνεται μέσω της ομάδας των μιμικών μυών που προσφύονται στο ρινικό διάφραγμα το οποίο αποτελεί κυρίαρχο πρωτογενές αυξητικό κέντρο του μέσου προσώπου. Η προέλευση αυτών των μυών έχει πολύ στενή ανατομική σχέση με τις ραφές του μέσου προσώπου κάτι που επιβεβαιώθηκε με μαγνητική τομογραφία (MRI) και ιστολογικές έρευνες (Joos, 1987b; Joos, 1995). Σύμφωνα με αυτά τα ευρήματα, φαίνεται ότι οι μύες μπορούν να δρουν σαν μεσοπλαβητές μεταξύ των πρωτογενών και δευτερογενών αυξητικών κέντρων.

ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΑ

Η κλασική περιγραφή της παθολογικής μυϊκής ανατομίας στην χειλο-σχιστία βασίζεται στις αναφορές των Fara (1981) και Kaplan (1982). Σύμφωνα με αυτές, όταν οι μυϊκές ίνες φθάνουν αμφοτερόπλευρα στην σχιστία, ανασκάνονται και διατρέχουν παράλληλα το όριο της σχιστίας. Οι έξω ίνες προσφύονται στην βάση του πτερυγίου της ρινός, ενώ οι έσω ίνες – οι οποίες είναι λιγότερες – προσφύονται στην στυλίδα. Επιπρόσθετα, έρευνα βασισμένη σε ιστολογικές τομές αποκάλυψε την ύπαρξη εγκάρσιων μυϊκών ινών με διαδρομή παράλληλη προς το όριο της σχιστίας, καθώς και οριζόντιων, κατακόρυφων και ροξών μυϊκών ινών (Pennisi και συν., 1969; Fara, 1981).

Στη συνέχεια, περιγράφηκε μια πιο хаοτική διευθέτηση των μυϊκών ινών, διαφορετική από την κλασική περιγραφή των καλά οργανωμένων μυϊκών ινών των Fara (1981) και Kaplan (1982). Η χρήση μιας τεχνικής ηλεκτρικής διέγερσης και μιας τεχνικής τριδιάστατης ιστολογικής επαναδιαμόρφωσης υπέδειξε ότι στην μέσα πλευρά οι ίνες είναι σποραδικές και έχουν εγκάρσια κατεύθυνση, ενώ στην έξω πλευρά είναι περισσότερες και εισέρχονται στο χόριο (Kernahan, 1978; Kernahan και συν., 1984). Δεν βρέθηκε ούτε μία μυϊκή ίνα να διατρέχει κατά μήκος του ορίου της σχιστίας, αλλά κάποιες εισέρχονται στο χόριο, κάτι το οποίο επιβεβαιώθηκε επίσης από τους De Mey και συν. (1989).

Ο Nicolau (1983) χρησιμοποίησε επίσης την τεχνική της ηλεκτρικής διέγερσης και περιέγραψε μία τρίτη, ενδιάμεση

lar fibers reach bilaterally the cleft, they turn upwards and run parallel to the cleft margin. The lateral fibers are attached to the alar base, while the medial fibers – which are less than the lateral side – are attached to the columella. Additionally, research based on histological sections revealed the existence of transverse muscle fibers with a route parallel to the cleft margin, as well as horizontal, vertical and oblique muscle fibers (Pennisi et al., 1969; Fara, 1981).

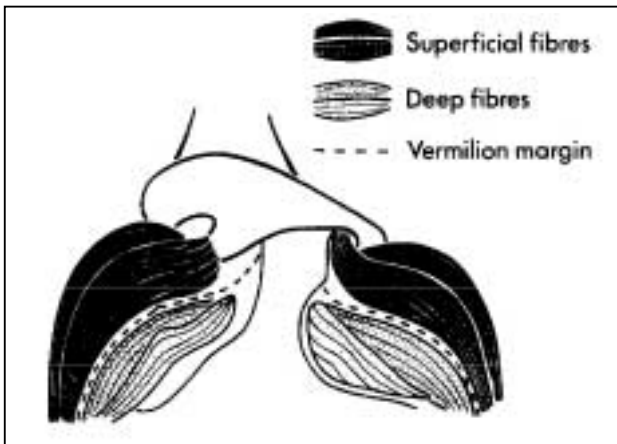
Later, a more chaotic arrangement of the muscle fibers was described, which was different from the classic description of the well-organized muscle fibers of Fara (1981) and Kaplan (1982). The use of an electrical stimulation technique and a three-dimensional histologic reconstruction technique suggested that at the medial side the fibers are rare and they have a transverse direction, while at the lateral side they are more and they insert into the dermis (Kernahan, 1978; Kernahan et al., 1984). Not any muscle fibers were found running along the cleft margin, but some insert into the dermis, which was also confirmed by De Mey et al. (1989).

Nicolau (1983) used also the electrical stimulation technique and described a third, intermediate anatomic arrangement (Fig. 5) where the deep bundle of the orbicularis oris muscle does not reach the boundary of the interrupted vermillion. The muscular fibers are not deviated by the cleft but they are interrupted at the point where the skin/vermillion ridge becomes thinner at the cleft margin. Histological studies by De Mey et al. (1989) confirm the same finding. The superficial band of the orbicularis oris muscle changes direction due to the cleft lip and the two components find a new pathologic attachment on the cleft side and a partially distorted insertion on the non-cleft side (Nicolau, 1983).

Furthermore, histological studies have shown that the muscle fibers present a non-neuronic atrophy or hypoplasia with the fibers close to the cleft margin being the most atrophic and disorganized (Schendel et al., 1989). Further research by Schendel et al. (1991) claimed that an inherent metabolic myopathy is unlikely to happen. Other histological studies found a delay in overall muscle development with asymmetric fiber distribution and abnormal fiber insertions (Mooney et al., 1988). These results suggest that probably the orbicularis oris deficiency may be a result of perinatal functional dysmorphogenesis rather than congenital mesenchymal reduction or deficiency.

PATHOLOGIC GROWTH AND DEVELOPMENT

The formation of the cleft lip is caused by the failure of the median and lateral nasal processes to fuse with the maxillary prominence during the 6th week of development (Proffit, 2007). When a cleft lip is developed many



Εικόνα 5. Ο σφιγκτήρας μυς του στόματος σε μία πλήρη ετερόπλευρη σχιστία: υπάρχει διακοπή της εν τω βάθει δέσμης και μη φυσιολογική διείδυση των επιπολής δεσμών στην πλευρά της σχιστίας. (Από: Nicolau (1983), κατόπιν άδειας)

Figure 5. The orbicularis oris in a complete unilateral cleft: there is interruption of the deep bundle and abnormal insertion of the superficial bundles on the cleft side. (From: Nicolau (1983), with kind permission)

ανατομική διεύθυνση (Εικ. 5) όπου η εν τω βάθει δέσμη του σφιγκτήρα μυς του στόματος δεν φθάνει στο όριο του διακοπόμενου ερυθρού κρασπέδου του χείλους. Οι μυϊκές ίνες δεν παρεκκλίνουν της σχιστίας αλλά διακόπτονται στο σημείο όπου η ακρολοφία του δέρματος/ερυθρού κρασπέδου καθίσταται πιο λεπτή στο όριο της σχιστίας. Ιστολογικές μελέτες των De Mey και συν. (1989) επιβεβαίωσαν το ίδιο εύρημα. Η επιπολής μοίρα του σφιγκτήρα μυός του στόματος αλληάζει κατεύθυνση εξαιτίας της χειλεο-σχιστίας και τα δύο τμήματα βρίσκουν μία νέα παθολογική πρόσφυση στην πλευρά της σχιστίας και μία μερικώς παραμορφωμένη διείδυση στην υγιή πλευρά (non-cleft side) (Nicolau, 1983).

Επιπλέον, ιστολογικές μελέτες έδειξαν ότι οι μυϊκές ίνες παρουσιάζουν μία μη νευρωνική (non-neuronic) ατροφία ή υποπλασία με τις ίνες εγγύς του ορίου της σχιστίας να είναι οι πιο ατροφικές και αποδιοργανωμένες (Schendel και συν., 1989). Περαιτέρω έρευνα από τους Schendel και συν. (1991) υποστήριξε ότι έμφυτη μεταβολική μυοπάθεια είναι απίθανο να συμβαίνει. Άλλες ιστολογικές μελέτες βρήκαν μία καθυστέρηση στη συνοδική μυϊκή ανάπτυξη με ασύμμετρη κατανομή και μη φυσιολογικές διεισχύσεις των ινών (Mooney και συν., 1988). Τα αποτελέσματα αυτά συνιστούν ότι η ανεπάρκεια του σφιγκτήρα μυός του στόματος ενδεχομένως αποτελεί μάλλον περιγεννητικό αποτέλεσμα λειτουργικής δυσμορφογέννησης παρά συγγενή μεσεγχυματική μείωση ή ανεπάρκεια.

essential problems arise concerning the interaction between the complex of the facial muscles and the skeleton of the face. In other words, the formation of a cleft lip causes the interruption of the three facial rings described above, and their downwards transposition. This results in an imbalance of this muscle complex and in an interruption of the anatomic connection between the primary and the secondary growth centers. Consequently, the functional stimuli are lost, and thus further normal growth and development of the middle face cannot be achieved (Joos, 1995).

More specifically, the muscles on the cleft side, having lost their normal attachment on the nasal septum, are drooped inferiorly and posteriorly. Therefore, they apply pressure on the minor maxillary segment, tending to move it posteriorly and to bring its anterior part closer to the midline. Growth of the minor segment is reduced due to the lack of functional stimuli from the nasolabial muscles and to the lateral expansion of the septomaxillary ligament (Delaire and Precious, 1986; Delaire and Chateau, 1977). Regarding the non-cleft side, the nasal-septum is distorted towards this side. A distortion of the anterior portion of the major segment, the median interincisive suture and the two incisive processes also occurs, but at a smaller degree. The premaxilla is underdeveloped, mainly at the cleft side, because of the discontinuity of the periosteum and the lack of normal functional stimulation (Delaire and Precious, 1986).

The pathologic direction of the nasal septum growth drifts the nasal bones and the cartilaginous nasal structures towards the non-cleft side, resulting in a characteristic appearance; the alar of the nose from the cleft side is distorted, while the alar from the opposite side is directed laterally. Further, the alar base is displaced inferiorly, and generally the cartilages are flattened and distended. At the cleft side, the piriform aperture is transferred backwards and presents an abnormal morphology. The skin of the nasal floor, the nasal sill, the base of the columella and the vestibule, are also displaced inferiorly, lying in the region normally occupied by the upper part of the upper lip (Markus and Delaire, 1993). Usually a lateral displacement of the mesial canthus also occurs (Delaire and Precious, 1986) (Fig. 6).

The previously described pathologic development can be explained by the fact that the development of the facial bones, due to their superficial position, is influenced at a great degree by the functional stimuli of the mimic muscles, which in case of a cleft lip have a pathologic anatomy. Therefore, the final clinical appearance of a cleft lip is associated mainly with two factors; (a) the cleft formation itself and (b) the functional impairments resulting from the cleft formation (Joos, 1987a; Joos, 1989a).

ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗ ΑΥΞΙΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Ο σχηματισμός της χειλο-σχιστίας προκαλείται από την αποτυχία συνένωσης των μέσων και των πλάγιων ρινικών αποφύσεων με το άνω γναθιαίο όγκωμα κατά την 6η εβδομάδα της ανάπτυξης (Proffit, 2007). Όταν δημιουργηθεί χειλο-σχιστία προκύπτουν πολλα όυσιώδη προβλήματα όσον αφορά στην αλληλεπίδραση ανάμεσα στο σύμπλεγμα των μυών και του σκελετού του προσώπου. Με άλλα λόγια, ο σχηματισμός μίας χειλο-σχιστίας προκαλεί τη διακοπή των τριών προσωπικών δακτυλίων που περιγράφηκαν πιο πάνω και την προς τα κάτω μετατόπισή τους. Αυτό οδηγεί σε έλλειψη ισορροπίας του μυϊκού συμπλέγματος και σε διακοπή της ανατομικής σύνδεσης μεταξύ πρωτογενών και δευτερογενών αυξητικών κέντρων. Συνεπώς, τα λειτουργικά ερεθίσματα χάνονται, και έτσι, δεν μπορεί να επιτευχθεί περαιτέρω φυσιολογική αύξηση και ανάπτυξη του μέσου προσώπου (Joos, 1995). Πιο συγκεκριμένα, οι μύες στην πλευρά της σχιστίας, έχοντας χάσει την φυσιολογική τους πρόσφυση στο ρινικό διάφραγμα, γέρνουν προς τα έσω και πίσω. Έτσι, ασκούν πίεση στο έλασσον τμήμα της άνω γνάθου (minor maxillary segment), τείνοντας να το μετακινήσουν προς τα πίσω και να φέρουν το πρόσθιο τμήμα του πιο κοντά προς την μέση γραμμή. Η αύξηση του ελάσσονος τμήματος περιορίζεται λόγω έλλειψης λειτουργικών ερεθισμάτων από τους ρινοχειλικούς μύες και πλάγιας διεύρυνσης του διφραγματογναθιαίου συνδέσμου (Delaire και Precious, 1986; Delaire και Chateau, 1977). Όσον αφορά στην υγιή πλευρά, το ρινικό διάφραγμα παραμορφώνεται προς την πλευρά αυτή. Λαμβάνει επίσης χώρα παραμόρφωση της πρόσθιας μοίρας του μείζονος τμήματος (major segment), της μέσης τομικής ραφής και των δύο τομικών αποφύσεων, αλλά σε μικρότερο βαθμό. Το τομικό οστό υπολείπεται σε ανάπτυξη, κυρίως στην πλευρά της σχιστίας, εξαιτίας της διακοπής του περιόστεου και της έλλειψης φυσιολογικής λειτουργικής διέγερσης (Delaire και Precious, 1986).

Η παθολογική κατεύθυνση της αύξησης του ρινικού διαφράγματος παρασύρει τα ρινικά οστά και τις χονδρογενείς ρινικές ραφές προς την υγιή πλευρά, καταλήγοντας σε μία χαρακτηριστική εμφάνιση. Το πτερύγιο της ρινός από την πλευρά της σχιστίας είναι διαταραγμένο, ενώ το πτερύγιο από την αντίθετη πλευρά κατευθύνεται προς τα πλάγια. Επιπλέον, η βάση του πτερυγίου της ρινός είναι μετατοπισμένη προς τα κάτω και γενικά οι χόνδροι είναι πεπλατυσμένοι και διαστατημένοι. Στην πλευρά της σχιστίας, το απιοειδές στόμιο μεταφέρεται προς τα πίσω και παρουσιάζει ανώμαλη μορφολογία. Το δέρμα του εδάφους της ρινός, η ρινική κρηπίδα, η βάση της στυλίδας και ο πρό-

THE IMPORTANCE OF THE MUSCLE RECONSTRUCTION

The severely disordered muscular morphology of the cleft lip area has a major effect on the development of the underlying facial skeleton (Delaire and Precious, 1986). Veau (1938) was the first to confirm the relationship between the muscular function and the development of the facial skeleton.

Joos (1995) underlines that the main concern during the surgical treatment of the cleft lip should not be limited in sophisticated techniques, which focus only on esthetic factors but in the reconstruction of the muscle-periosteum apparatus of the face, as, according to him, this is the only way to ensure normal growth.

The muscular reconstruction technique during the primary surgical treatment of the cleft lip includes the repositioning of the muscles at their normal attachments in order to re-establish the physiological functional stimuli required for a future normal development and growth of the facial bones and soft tissues and the symmetric growth of the nasal structures (Markus et al., 1992; Precious and Delaire, 1993; Smith et al., 1995).

Numerous authors suggest the importance of the muscular reconstruction technique in the achievement of the necessary force balance for a normal growth and development of the middle face (Delaire, 1975, 1978a, 1978b; Talmant, 1984, 1995; Randall, 1990; Schendel et al., 1991).

SURGICAL TECHNIQUE OF THE MUSCULAR RECONSTRUCTION

In many cleft lip and palate centers the usual method for the surgical correction of the cleft lip is the "rotation advancement technique" according to Millard (1960). The primary surgical treatment of the cleft lip according to the principles of muscular reconstruction is a more complicated procedure, compared to the conventional techniques with geometric arrangement of skin flaps (Delaire, 1975, 1978b; Chateau, 1976; Talmant, 1984; Joos, 1987a; Schendel et al., 1991; Schendel 2000). In general, it involves the separation of the superficial nasolabial musculator system, including the levator muscles of the deep layer of the orbicularis oris and their anatomic repositioning (Schendel et al., 1991).

The principal aim of the surgical technique of muscular reconstruction suggested by Markus and Delaire (1993) is the precise and careful reconstruction of the nasolabial muscles, in order that within weeks after the operation, the action of the underlying muscles leads to gradual distention of the overlying skin without the use of any form of flap procedure. This technique also includes the primary repair of the nose.

Regarding the skin incision design (Fig. 7), Markus and



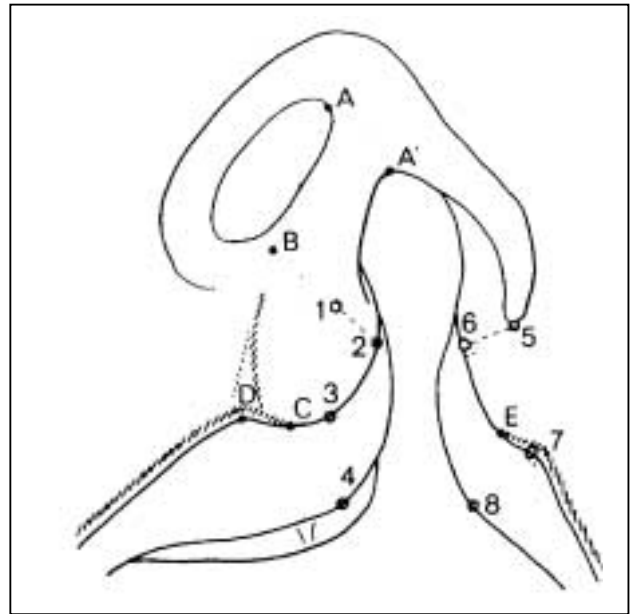
Εικόνα 6. Οι ρινικοί χόνδροι σε ετερόπλευρη χειλεο-σχιστία (S: διαφραγματικός, A: πτερυγιαίος). (Από: Markus και Delaire (1993), κατόπιν αδείας)

Figure 6. The nasal cartilages in unilateral cleft lip (S: septal, A: alar). (From: Markus and Delaire (1993), with kind permission)

δομος είναι επίσης μετατοπισμένα προς τα κάτω, ευρισκόμενα στην περιοχή η οποία καταλαμβάνεται φυσιολογικά από το άνω τμήμα του άνω χείλους (Markus και Delaire, 1993). Συνήθως συμβαίνει επίσης μία πλευρική μετατόπιση του έσω κανθού (Delaire και Precious, 1986) (Εικ. 6). Η παθολογική ανάπτυξη που περιγράφηκε μπορεί να ερμηνευτεί από το γεγονός ότι η ανάπτυξη των οστών του προσώπου, λόγω της επιφανειακής τους θέσης, επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τα λειτουργικά ερεθίσματα των μιμικών μυών, οι οποίοι σε περίπτωση χειλεο-σχιστίας έχουν παθολογική ανατομία. Επομένως, η τελική κλινική εμφάνιση μιας χειλεο-σχιστίας συσχετίζεται κατά κύριο λόγο με δύο παράγοντες: (α) τον ίδιο το σχηματισμό της σχιστίας και (β) τις λειτουργικές βλάβες που απορρέουν από το σχηματισμό της σχιστίας (Joos, 1987a; Joos, 1989a).

Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΜΥΙΚΗΣ ΕΠΑΝΟΡΘΩΣΗΣ

Η σοβαρά διαταραγμένη μυϊκή μορφολογία της περιοχής της χειλεο-σχιστίας έχει σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη του υποκείμενου σκελετού του προσώπου (Delaire και



Εικόνα 7. Οι ρινικές και χειλικές περιοχές του δέρματος σε ετερόπλευρη σχιστία χείλους και μύτης και σημεία που χρησιμοποιούνται στο σχεδιασμό της τομής για την πρωτογενή σύγκληση μιας χειλεο-σχιστίας. (Από: Markus και Delaire (1993), κατόπιν αδείας)

Figure 7. The nasal and labial areas of skin in unilateral cleft lip and nose and landmarks used in the design of the incision for primary closure of a cleft lip. (From: Markus and Delaire (1993), with kind permission)

Delaire (1993) suggest that its aim should be to ensure that the skin of the nose and of the upper lip remain in their respective position, while retaining their normal dimensions. The design of such an incision should provide the possibility of achieving normal height of the skin on the cleft side, exact continuity of the muco-cutaneous junction and of the white roll, as well as achievement of a harmonious red roll on both sides of the cleft.

The incision is followed by the dissection of the muscles which results in the exposure of the anterior nasal spine and the anterior border of the septal cartilage (Fig. 8, 9) and the base of the nasal septum at the non-cleft side. The dissection of the muscles and their attachments allows their mesial displacement and re-attachment with the inferior part of the anterior border of the nasal septum, the periosteum of the anterior nasal spine, and the muscles of the opposite side.

Very importantly, Markus and Delaire (1993), as well as Joos (1987a, 1989a) propose the repositioning of the muscles with the periosteum which they are attached to (sub-periosteal dissection), while the conventional surgical techniques use an epi-periosteal dissection. The above mentioned authors propose this technique, based on the fact that research has shown that the origin of

Precious, 1986). Ο Veau (1938) ήταν ο πρώτος που επιβεβαίωσε τη σχέση μεταξύ λειτουργίας και ανάπτυξης του σκελετού του προσώπου.

Ο Joos (1995) υπογραμμίζει ότι το κύριο μέλημα κατά την χειρουργική αντιμετώπιση των χειλιο-σχιστιών δεν θα πρέπει να περιορίζεται σε εξεζητημένες τεχνικές που επικεντρώνονται μόνο σε αισθητικούς παράγοντες, αλλά στην επαναδιαμόρφωση της διάταξης του προσώπου μύσπερίοστεο, επειδή σύμφωνα με τον συγγραφέα, αυτός είναι ο μόνος τρόπος για να διασφαλιστεί η φυσιολογική αύξηση.

Η τεχνική της μυϊκής επαναδιαμόρφωσης κατά την πρώιμη χειρουργική επέμβαση (primary surgical treatment) των χειλιο-σχιστιών περιλαμβάνει την επανατοποθέτηση των μυών στις φυσιολογικές τους προσφύσεις προκειμένου να αποκατασταθούν τα φυσιολογικά λειτουργικά ερεθίσματα που απαιτούνται για μια μελλοντική φυσιολογική ανάπτυξη και αύξηση των οστών και των μαλακών ιστών του προσώπου, καθώς επίσης και για τη συμμετρική αύξηση των ρινικών δομών (Markus και συν., 1992; Precious και Delaire, 1993; Smith και συν., 1995).

Πολλυάριθμοι συγγραφείς υποδεικνύουν τη σημασία της τεχνικής της μυϊκής επαναδιαμόρφωσης στην επίτευξη της απαραίτητης ισορροπίας μεταξύ των δυνάμεων για μια φυσιολογική αύξηση και ανάπτυξη του μέσου προσώπου (Delaire, 1975, 1978a, 1978b; Talmant, 1984, 1995; Randall, 1990; Schendel και συν., 1991).

ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΥΪΚΗΣ ΕΠΑΝΟΡΘΩΣΗΣ

Σε πολλά κέντρα χειλιο-υπερωιο-σχιστίας η συνήθης μέθοδος χειρουργικής επιδιόρθωσης της χειλιο-σχιστίας είναι η "rotation advancement technique" σύμφωνα με τον Millard (1960). Σε σύγκριση με τις συμβατικές τεχνικές με γεωμετρική διευθέτηση των δερματικών κρημών, η πρώιμη χειρουργική επέμβαση των χειλιο-σχιστιών σύμφωνα με τις αρχές της μυϊκής επαναδιαμόρφωσης αποτελεί μία πιο περίπλοκη διαδικασία (Delaire, 1975, 1978b; Chateau, 1976; Talmant, 1984; Joos, 1987a; Schendel και συν., 1991; Schendel 2000). Γενικά, προϋποθέτει το διαχωρισμό του επιπολής ρινοχειλικού μυϊκού συστήματος, συμπεριλαμβανομένων των ανεληκτάρων μυών του εν τω βάθει στρώματος του σφιγκτήρα μυ του στόματος και την ανατομική τους επαναπρόσφυση (Schendel και συν., 1991).

Ο κύριος στόχος της χειρουργικής τεχνικής της μυϊκής επαναδιαμόρφωσης που υποδείχθηκε από τους Markus και Delaire (1993) είναι η ακριβής και προσεκτική επαναδιαμόρφωση των ρινοχειλικών μυών, έτσι ώστε εβδομάδες μετά την επέμβαση, η δράση των υποκείμενων μυών

the osteoblasts is the superficial layer of the periosteum (Pritchard et al., 1956; Knese et al., 1972). A possible detachment of the muscles leads to a destruction of the periosteum with subsequent severe scar formation in the maxilla and in the area of the cleft (Joos, 1995). Therefore, the periosteum is undermined over the entire surface of the maxilla on the cleft side (Fig. 10). Joos (1995) performs a subperiosteal dissection and consequent mobilization of the muscle-periosteum apparatus. Talmant (1993) describes a variation of the conventional technique proposed by Millard (1960), which includes muscle reconstruction with extended sub-periosteal dissection, based on the principles of Delaire (1975, 1978b). The next step is the functional closure which includes the reconstruction of the orbicularis oris in two steps. The first step includes the reconstruction of the oblique head of the muscle, with its respective mucosa, as it has not been dissected. This procedure ensures a satisfying depth of the sulcus. During the second step, the deep band of the orbicularis oris muscle is reconstructed from the deepest to the more superficial layers. The sutures should be done very carefully to avoid a secondary contraction due to scar formation. Following the closure of the muscles, closure of the skin is performed (Fig. 11). Postoperatively, it is possible that the lip at the operation side seems to be lower than the contralateral side. In contrast, the nostril seems to be higher. However, according to Markus and Delaire (1993), this lack of symmetry is reduced 8-10 days after the surgery due to the effect of the normal muscle function, and after 6-12 months an absolute symmetry is obtained.

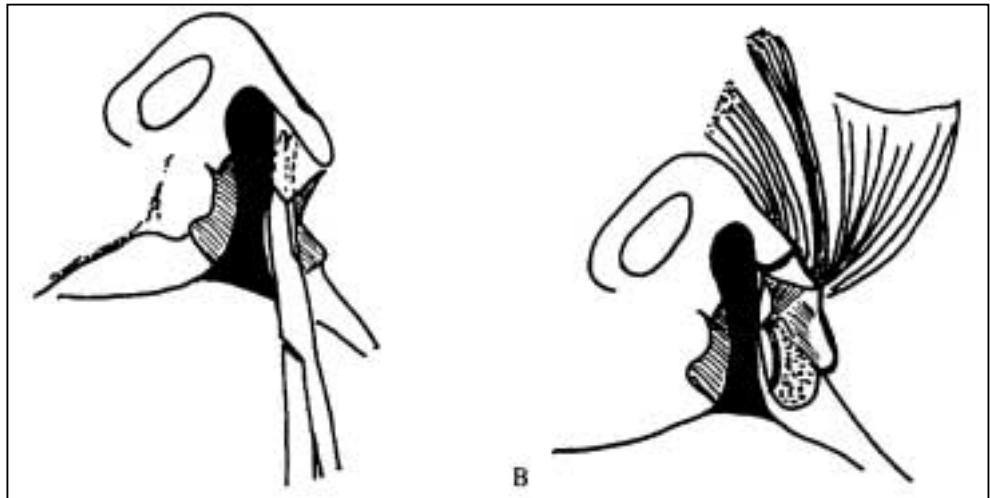
Modifications of the technique

Joos suggested the identification of all muscles of the paranasal area and their repositioning, as far as to the midline (Joos, 1987a; Joos, 1989a; Anastassov and Joos 2001). Regarding the incision, he uses a modified Millard incision, which is limited only to the skin and does not exceed the underlying tissues, as suggested by the conventional techniques. The skin flaps are raised and moved laterally and medially to the cleft and all the muscles which are revealed stay intact. With the assistance of a microscope and an electrical stimulator they are dissected carefully with a scalpel. Special attention must be paid to the dissection of the muscles which belong to the paranasal musculature (Joos, 1987a, 1989a). Before suturing the muscles, the nasal floor is reconstructed by means of a conventional technique. Finally, the orbicularis oris muscle is reconstructed and the operation is continued as usual.

Earlier, Nicolau (1983) as well as Kernahan and Bauer (1983) proposed similar surgical techniques, which, in contrast to the techniques proposed by Markus and Delaire (1993) and Joos (1989a), focus on the reconstruc-

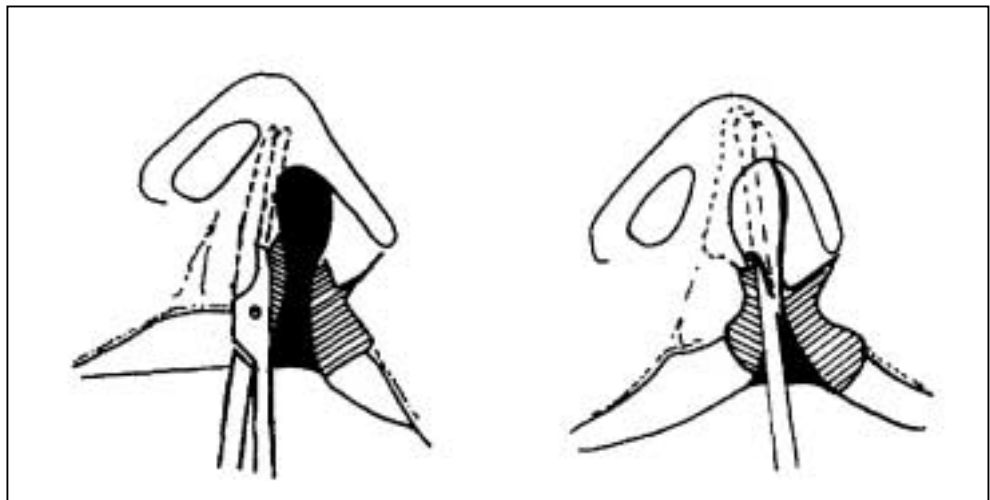
Εικόνα 8. Πρόσβαση στους πλάγιους χόνδρους και μύες. (Από: Markus και Delaire (1993), κατόπιν αδείας)

Figure 8. Access to the lateral cartilages and muscles. (From: Markus and Delaire (1993), with kind permission)



Εικόνα 9. Αποκάλυψη του ρινικού διαφράγματος και της πρόσθιας ρινικής άκανθας. (Από: Markus και Delaire (1993), κατόπιν αδείας)

Figure 9. Exposure of the nasal septum and anterior nasal spine. (From: Markus and Delaire (1993), with kind permission)



να οδηγήσει σε βαθμιαία διάταση του υπερκείμενου δέρματος χωρίς την χρήση καμιάς διαδικασίας δημιουργίας κρημνού. Η τεχνική αυτή περιλαμβάνει επίσης την πρώιμη επιδιόρθωση της μύτης.

Όσον αφορά στο σχεδιασμό της τομής του δέρματος (Εικ. 7), οι Markus και Delaire (1993) πρότειναν ότι θα πρέπει να στοχεύει στη διασφάλιση της παραμονής του δέρματος της μύτης και του άνω χείλους στις σχετικές τους θέσεις, ενώ θα εξακολουθούν να διατηρούν τις φυσιολογικές τους διαστάσεις. Ο σχεδιασμός μιας τέτοιας τομής πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα επίτευξης φυσιολογικού ύψους στο δέρμα της πλευράς της σχιστίας, επακριβούς συνοχής της μιο-δερματικής ένωσης και της λευκωπής γραμμής (white roll), καθώς επίσης και επίτευξη ενός αρμονικού ερυθρού κρασπέδου (red roll) και από τις δύο πλευρές της σχιστίας.

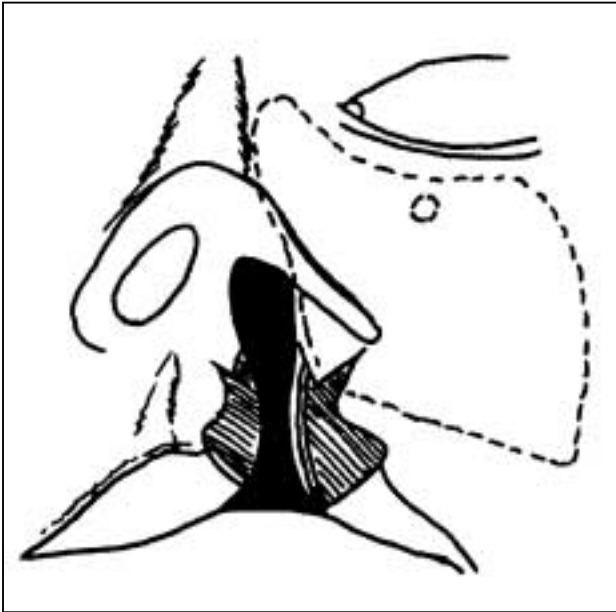
Την τομή ακολουθεί η ανατομή των μυών η οποία οδηγεί στην έκθεση της πρόσθιας ρινικής άκανθας και του πρό-

tion of the orbicularis oris muscle according to its layer anatomy and not on a reconstruction which includes the paranasal muscles. Recently, Seagle and Furlow (2004) described a technique which is based on the Millard (1960) technique and it includes paranasal muscle reconstruction, preoperative naso-alveolar molding and post-operative nasal stenting.

Modifications of the primary nasal repair have also been described by McComb (1975, 1985), Boo-Chai (1987), Tal-mant (1993), Noordhorf et al. (1995), Bardach (1995), McComb and Coghlan (1996), Armstrong et al. (1997) and Tvrdek et al. (1997).

DISCUSSION

Joos (1995) evaluated the results of muscle reconstruction for the surgical treatment of the cleft lip comparing them with the results of conventional surgical methods. In his follow-up study he assessed 110 children with uni-



Εικόνα 10. Υποπεριοστική υποσκαφή. (Από: Markus και Delaire (1993), κατόπιν αδείας)

Figure 10. Subperiosteal undermining. (From: Markus and Delaire (1993), with kind permission)

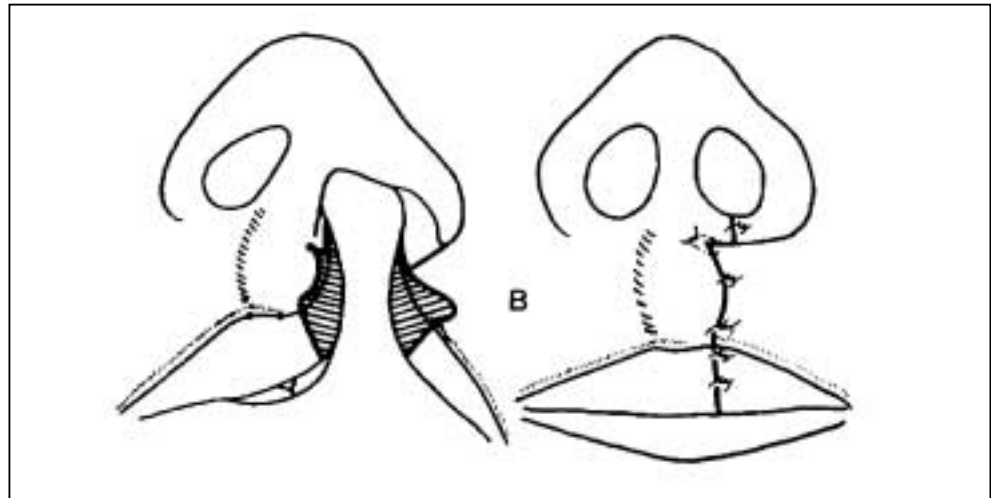
σθίου χείλους του χόνδρου του διαφράγματος (Εικ. 8, 9) και της βάσης του ρινικού διαφράγματος στην υγιή πλευρά. Η εκτομή των μυών και των προσφύσεων τους επιτρέπει την εγγύς μετατόπιση και επαναπρόσφυσή τους με το κατώτερο τμήμα του πρόσθιου ορίου του ρινικού διαφράγματος, το περίσσεο της πρόσθιας ρινικής άκανθας και τους μύες της αντίθετης πλευράς.

Είναι πολύ σημαντικό το γεγονός ότι οι Markus και Delaire (1993) και ο Joos (1987a, 1989a) προτείνουν την επανατοποθέτηση των μυών μαζί με το περίσσεο με το οποίο είναι συνδεδεμένοι (υποπεριόστεα ανατομή), ενώ οι συμβατικές χειρουργικές τεχνικές χρησιμοποιούν επιπεριόστεα ανατομή. Οι προαναφερόμενοι συγγραφείς προτείνουν την τεχνική αυτή βασιζόμενοι στο γεγονός ότι έρευνες έχουν δείξει ότι οι οστεοβλάστες προέρχονται από το επιπολής στρώμα του περιόστεου (Pritchard και συν., 1956; Knese και συν., 1972). Πιθανή αποκόλληση των μυών οδηγεί σε καταστροφή του περιόστεου με επακόλουθο σχηματισμό βαριάς ουλής στην άνω γνάθο και την περιοχή της σχιστίας (Joos, 1995). Επομένως, το περίσσεο υποσκάπτεται σε ολόκληρη την επιφάνεια της άνω γνάθου στην πλευρά της σχιστίας (Εικ. 10). Ο Joos (1995) πραγματοποιεί υποπεριόστεα ανατομή και επακόλουθη κινητοποίηση της διάταξης μυσ-περιόστεο. Ο Talmant (1993) περιγράφει μια παραλλαγή της συμβατικής τεχνικής που προτάθηκε από τον Millard (1960), η οποία περι-

lateral cleft lip and palate with a mean age of 6.5 years, which he divided in two groups; the patients of the first group (group 1, n=50) underwent muscle and periosteal reconstruction at the age of 3 months using the technique described by Joos (1987a) without any dentofacial orthopedic treatment pre- or postoperatively. The patients of the second group (group 2, n=60) were operated with the Millard technique (Millard, 1960) at the age of 6 months and underwent pre- and postoperative dentofacial orthopedic treatment. Lateral cephalometric radiographs were analyzed using the Delaire analysis (Delaire, 1978c) and casts taken from the patients were measured using three-dimensional stereophotometry. Regarding the dental casts analysis the anterior crossbite was considerably higher in group 2 (57%) than in group 1 (15%). The mean values of the overbite and overjet were also significantly greater in group 1 (difference of means: overbite 2 mm; overjet 1.4 mm). Regarding the cephalometric analysis, in group 1, 20% of the patients presented a Class III skeletal pattern, while in group 2 skeletal Class III was significantly higher (80%). This high prevalence of a Class III in group 2 was due to: (a) a pronounced retroclination and hypoplasia of the maxilla, (a) aggravation of the middle face by retroclination of the alveolar process and (c) upright position of the anterior teeth. Additionally, in group 1 the maxilla was underdeveloped in only 16% of the patients, while in group 2 the percentage was much higher (67%). This resulted in an anterior open bite in 40% of the cases in group 2. Therefore, this study showed a more favorable skeletal growth in the group that underwent primary cleft lip repair with muscle reconstruction than in the group treated with the conventional technique, despite the fact that in the former, no orthopedic growth stimulation was applied. However, Friede (1998) suggested that there was bias in this study, since palatal surgery was performed with different techniques in the two groups. Adcock and Markus (1997) examined the midfacial growth in 10 consecutive children aged 6.5 years with complete unilateral cleft lip and palate who had undergone functional repair, as described by Delaire (Delaire, 1975; Delaire, 1978a; Markus et al., 1992; Markus and Delaire, 1993), by means of study model measurements and cephalometric analysis. These patients were compared with two other groups; a group with non-cleft patients matched by age and sex with data from Bhatia and Leighton (1993) and the group 2 from the study of Joos (1995). 20% of the cleft patients (n=2) of the study group presented a Class III cranial base predisposition, in contrast to the non-cleft population (5.3%). This however, is in agreement with the study of Joos (1995), who also found that 20% of his sample (n=60) of cleft lip patients presented a Class III skeletal pattern. Consequently, Adcock and Markus (1997) suggested that it

Εικόνα 11. Το περίγραμμα για την τομή στην ετερόπλευρη χειλο-οχιστία. (Από: Markus και Delaire (1993), κατόνιν αδείας)

Figure 11. The outline for the incision in the unilateral cleft lip. (From: Markus and Delaire (1993), with kind permission)



λαμβάνει επαναδιαμόρφωση των μυών με εκτεταμένη υποπεριόστεα ανατομή, βασισόμενη στις αρχές του Delaire (1975, 1978b).

Το επόμενο βήμα είναι η λειτουργική σύγκληση που περιλαμβάνει την επαναδιαμόρφωση του σφιγκτήρα μυός του στόματος σε δύο στάδια. Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει την επαναδιαμόρφωση της ροξής κεφαλής του μυός, με τον αντίστοιχο βλεννογόνο, καθώς δεν έχει υποστεί ανατομή. Η διαδικασία αυτή εξασφαλίζει ικανοποιητικό βάθος θύλακα. Κατά το δεύτερο στάδιο, η εν τω βάθει μοίρα του σφιγκτήρα μυός του στόματος επανορθώνεται από τα βαθύτερα προς τα πιο επιφανειακά της στρώματα. Οι ραφές πρέπει να πραγματοποιούνται πολύ προσεκτικά για την αποφυγή δευτερογενούς σύσπασης εξαιτίας του σχηματισμού ουλής. Μετά τη σύγκληση των μυών, πραγματοποιείται σύγκληση του δέρματος (Εικ. 11). Μετεχειρητικά, είναι πιθανό το χείλος στην πλευρά της επέμβασης να δείχνει πιο κοντό από ότι στην αντίθετη πλευρά. Αντίθετα, η ρινική χοάνη φαίνεται να είναι ψηλότερη. Ωστόσο, σύμφωνα με τους Markus και Delaire (1993), αυτή η έλλειψη συμμετρίας περιορίζεται 8-10 ημέρες μετά την επέμβαση λόγω της επίδρασης της φυσιολογικής μυϊκής λειτουργίας, και μετά από 6-12 μήνες αποκτάται απόλυτη συμμετρία.

Τροποποιήσεις της τεχνικής

Ο Joos πρότεινε την ταυτοποίηση όλων των μυών της παραρρινικής περιοχής και την επανατοποθέτησή τους μέχρι την μέση γραμμή (Joos, 1987a; Joos, 1989a; Anastassov και Joos 2001). Όσον αφορά στην τομή, χρησιμοποιεί μία τροποποιημένη τομή Millard, η οποία περιορίζεται μόνο στο δέρμα και δεν υπερβαίνει τους υποκείμενους ιστούς όπως συνιστάται από τις συμβατικές τεχνικές. Οι δερματικοί κρημνοί ανασκώνονται και μετακι-

should be further investigated whether there are differences in the skeletal pattern development between cleft and non-cleft groups. Regarding the dentoalveolar relationship after treatment, 10% of the patients of the study group presented an Angle Class III relationship after functional repair, while the group 2 of the study of Joos (1995) presented a Class III dentoalveolar relationship in 80% of the patients after non-functional treatment. In addition, although 2 patients had a Class III skeletal predisposition only one of them presented Class III dentoalveolar relationship after muscular reconstruction (Adcock and Markus, 1997). Nevertheless, it should be noted that the sample used by Adcock and Markus (1997) was very small and therefore their results should be treated with caution. Nevertheless, they concluded that muscular reconstruction in the primary surgical treatment of the cleft lip, leads to a more normal growth and development of the midface.

Markus and Precious (1997) investigated the effects of primary surgical repair on the midfacial growth in 34 consecutive 10-year-old unilateral cleft lip and palate patients operated with the surgical technique proposed by Delaire (1975). They found that 20% of these patients presented a Class III skeletal pattern, which is in agreement with other studies mentioned above (Joos, 1995, Adcock and Markus, 1997). Only 9% of the patients of the study group presented a Class III incisor relationship, while 80% presented Class I incisor relationship. Joos (1989b) also accentuated that predisposing factors of the cranial base are very important for the outcome of the cleft lip repair, whilst the chance for a favorable outcome is much higher in patients with a predisposition to Class II skeletal pattern than in those with a Class III predisposition. A comparison of all the above results can be seen in Table 1.

It has already been suggested long time ago, that surgi-

βούνται παράπλευρα και προς την μέση της σχιστίδας και όλοι οι μύες που αποκαλύπτονται παραμένουν άθικτοι. Με τη βοήθεια ενός μικροσκοπίου και ενός ηλεκτρικού διεγέρτη ανατέμνονται προσεκτικά με ένα νυστέρι. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στην ανατομή των μυών που ανήκουν στο περιρρινικό μυϊκό σύστημα (Joos, 1987a, 1989a). Πριν από τη συρραφή των μυών, το έδαφος της ρινός αποκαθίσταται με μία συμβατική τεχνική. Τέλος, ο σφιγκτήρας μύς του στόματος επανορθώνεται και η επέμβαση συνεχίζεται ως συνήθως.

Πιο πριν, ο Nicolau (1983) και οι Kernahan και Bauer (1983) πρότειναν παρόμοιες χειρουργικές τεχνικές, οι οποίες, σε αντίθεση με τις τεχνικές που προτάθηκαν από τους Markus και Delaire (1993) και τον Joos (1989a), επικεντρώνονται στην επαναδιαμόρφωση του σφιγκτήρα μύος του στόματος σύμφωνα με την ανατομία των στρωμάτων του και όχι σε μία επαναδιαμόρφωση που περιλαμβάνει τους περιρρινικούς μύες. Πρόσφατα, οι Seagle και Furlow (2004) περιέγραψαν μία τεχνική η οποία βασίζεται στην τεχνική Millard (1960) και περιλαμβάνει επαναδιαμόρφωση των παρρινικών μυών, προεγχειρητική ρινογναθισία διάπληση και μετεγχειρητική ρινική ανόρθωση. Παραλληλές της πρώιμης επιδιόρθωσης της ρινός έχουν επίσης περιγραφεί από τους McComb (1975, 1985), Boo-Chai (1987), Talmant (1993), Noordhorf και συν. (1995), Bardach (1995), McComb και Coghlan (1996), Armstrong και συν. (1997) και Tvrdek και συν. (1997).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο Joos (1995) πραγματοποίησε μία αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της μυϊκής επαναδιαμόρφωσης για την χειρουργική αντιμετώπιση των χειλιο-σχιστιών, συγκρίνοντας τα με τα αποτελέσματα συμβατικών χειρουργικών μεθόδων. Σε αυτή την follow-up μελέτη εκτίμησε την κατάσταση 110 παιδιών με ετερόπλευρη χειλιο-υπερωιοσχιστία με μέση ηλικία 6,5 έτη, τα οποία κατέταξε σε δύο ομάδες. Οι ασθενείς της πρώτης ομάδας (ομάδα 1, n=50) υποβλήθηκαν σε επαναδιαμόρφωση μυών και περισσέου στην ηλικία των 3 ετών με την τεχνική η οποία περιγράφηκε από τον Joos (1987a) χωρίς καμία γναθοπροσωπική ορθοπεδική θεραπεία προ- ή μετεγχειρητικά. Οι ασθενείς της δεύτερης ομάδας (ομάδα 2, n=60) χειρουργήθηκαν με την τεχνική Millard (Millard, 1960) στην ηλικία των 6 μηνών και υποβλήθηκαν επιπλέον σε γναθοπροσωπική ορθοπεδική θεραπεία προ- και μετεγχειρητικά. Πλήγιες κεφαλομετρικές ακτινογραφίες μελετήθηκαν με την ανάλυση Delaire (Delaire, 1978c) και οι μετρήσεις σε εκμαγεία που ελήφθησαν από τους ασθενείς πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση τρισδιάστατης στερεοφωτομε-

cal approaches used for the treatment of cleft patients have a negative effect on the subsequent growth and development of their facial skeleton (Graber, 1949; Graber, 1954). This effect is considered to be caused by the formation of scar tissue or by iatrogenic trauma of the growth centers. Studies on animals provided with experimental proof of the possible negative effects of the surgical repair of cleft lip on the craniofacial skeleton (Bardach and Eisbach, 1977; Bardach et al., 1979, 1980; Bardach, 1989, 1990). These investigations indicated that the repair of surgically created cleft lips resulted in a significant increase in lip tension, and consequently, in reduced maxillary growth. In addition, Göz et al. (1987), analyzing a combination of electromyographic and skeletal measurements, concluded that the operated upper lip inhibits the development of the maxilla. In contrast, Ross and Johnston (1972) suggested that the impact of the operated lip in the craniofacial development was not significant. Moreover, according to the histochemical findings of Schendel et al. (1991), abnormalities of the connective tissue and the muscles can be observed after muscular reconstruction of the cleft lip, even in a significant distance from the cleft margins. Therefore, they recommend special caution when using surgical approaches that include more extensive surgery and tissue damage. Joos (1995) suggested that restoration of the functional units during muscular reconstruction reduces the production of scar tissue in the upper lip. According to the same author, the production of scar tissue is a common and usual side effect of the conventional techniques.

Recently, the improvements of the intrauterine experimental surgery offered a new perspective for the application of this technique on humans. Fetuses respond to injuries with a fundamentally different fashion; collagen is deposited in a scarless way by wound healing during early gestation (Adzick and Longaker, 1991; Huhn et al., 2004). This may lead to a more unobstructed growth of the maxilla (Hallock, 1985; Kaban et al., 1993). This observation led the researchers to experimental intrauterine surgical approaches for cleft repair (Papadopoulos et al., 2003, 2004, 2005). It is assumed that, after an intrauterine repair of a cleft lip and palate, the need for secondary surgical treatment of the lip and/or the maxilla or for additional treatments as orthodontic or orthopedic treatment, will be minimal or almost unnecessary (Papadopoulos et al., 2002a; Papadopoulos et al., 2003). Very recently it has been shown that when bone graft healing takes place following intrauterine surgical repair of cleft lip and alveolar like defects in sheep fetuses, a tendency of almost normal maxillary growth can be observed (Papadopoulos et al., 2006; Papadopoulos et al., 2004).

Finally, the use of three-dimensional (3D) craniofacial

τριάς. Όσον αφορά στην ανάλυση των εκμαγείων, η εμφάνιση πρόσθιας σταυροειδούς σύγκλησης ήταν σημαντικά αυξημένη στην ομάδα 2 (57%) σε σχέση με την ομάδα 1 (15%). Οι μέσες τιμές κατακόρυφης επικάλυψης και οριζόντιας πρόταξης ήταν σημαντικά αυξημένες στην ομάδα 1 (διαφορά μέσων τιμών: κατακόρυφη επικάλυψη 2 mm; οριζόντια πρόταξη 1.4 mm). Αναφορικά με την κεφαλομετρική ανάλυση, στην ομάδα 1 το 20% των ασθενών εμφάνισε ένα σκελετικό πρότυπο Τάξης II, ενώ στην ομάδα 2 το ποσοστό της σκελετικής Τάξης II ήταν σημαντικά υψηλότερο (80%). Αυτή η αυξημένη συχνότητα εμφάνισης της Τάξης II στην ομάδα 2 οφειλόταν σε: (α) έντονη προς τα πίσω απόκλιση και υποπλασία της άνω γνάθου, (β) επιβάρυνση του μέσου προσώπου από την προς τα πίσω απόκλιση της φαρυγγικής απόφυσης και (γ) ανορθωμένη θέση των προσθίων δοντιών. Επιπρόσθετα, στην ομάδα 1 η άνω γνάθος ήταν υποανάπτυκτη μόνο στο 16% των ασθενών, ενώ στην ομάδα 2 το ποσοστό ήταν πολύ υψηλότερο (67%). Το γεγονός αυτό οδήγησε σε χασμοδοντία στο 40% των περιπτώσεων στην ομάδα 2. Επομένως, η μελέτη αυτή έδειξε μια πιο ευνοϊκή σκελετική αύξηση στην ομάδα που επεβλήθη σε πρώιμη επιδιόρθωση της χειλεο-σχιστίας με μυϊκή επαναδιαμόρφωση σε σύγκριση με την ομάδα που θεραπεύτηκε με συμβατική τεχνική, παρά το γεγονός ότι στην πρώτη ομάδα δεν εφαρμόστηκε καμιά μορφή διέγερση της αύξησης. Ωστόσο, ο Friede (1998) υπέδειξε την ύπαρξη μεροληψίας στην μελέτη αυτή, μιας και η χειρουργική επέμβαση στην υπερώα πραγματοποιήθηκε με διαφορετικές τεχνικές στις δύο ομάδες.

Οι Adcock και Markus (1997), χρησιμοποιώντας μετρήσεις σε εκμαγεία μελέτης και κεφαλομετρική ανάλυση, εξέτασαν την αύξηση του μέσου προσώπου σε 10 διαδοχικά παιδιά ηλικίας 6,5 ετών με πλήρη ετερόπλευρη χειλεο-ϋπερωιο-σχιστία τα οποία είχαν υποστεί λειτουργική επιδιόρθωση, όπως περιγράφεται από τον Delaire (Delaire, 1975; Delaire, 1978a; Markus και συν., 1992; Markus και Delaire, 1993). Οι ασθενείς αυτοί συγκρίθηκαν με δύο άλλες ομάδες: μία ομάδα με ασθενείς χωρίς σχιστία πανομοιότυπης ηλικίας και φύλου με δεδομένα από τους Bhatia και Leighton (1993) και την ομάδα 2 από την μελέτη του Joos (1995). Το 20% των ασθενών με σχιστία (n=2) της ομάδας μελέτης εμφάνισαν μία προδιάθεση για Τάξης III κраниακή βάση, σε αντίθεση με τον πληθυσμό χωρίς σχιστία (5,3%). Ωστόσο, αυτό συμφωνεί με την μελέτη του Joos (1995), ο οποίος επίσης βρήκε ότι το 20% του δείγματός του (n=60) των ασθενών με χειλεο-σχιστία εμφάνισαν σκελετικό πρότυπο Τάξης III. Κατά συνέπεια, οι Adcock και Markus (1997) συνέστησαν ότι θα πρέπει να διερευνηθεί επιπλέον εάν υπάρχουν διαφορές ως προς

imaging techniques could promote the advancement of the precision of the surgical planning in order to reposition soft and hard tissues, as well as the predictability of the soft tissues response following surgery (Papadopoulos et al., 2002b, 2005).

All these contemporary developments may lead in the near future to the application of intrauterine approaches also in humans, aiming to improve the quality of life of cleft lip and palate patients. However, more intensive research on these subject areas is needed in order to achieve this goal.

CONCLUSIONS

The meticulous repositioning of all anatomic elements of the lip and nose to their normal position during primary surgical treatment of cleft lip patients according to the principles of the muscular reconstruction seems to have positive effects on the subsequent growth and development of the craniofacial structures. However, more evidence-based research is necessary to support these indications.

References

- Adcock S, Markus AF. Mid-facial growth following functional cleft surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1997;35:1-5.
- Adzick NS, Longaker MT. Animal models for the study of fetal tissue repair. *J Surg Res* 1991;51:216-22.
- Anastassov GE, Joos U. Comprehensive management of cleft lip and palate deformities. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:1062-75; discussion 1075-7.
- Armstrong GT, Burk RW 3rd, Griffin DW, Howard PS. A modification of the primary nasal correction in the rotation-advancement unilateral cleft lip repair. *Ann Plast Surg* 1997;38:236-45.
- Bardach J. Lip repair and facial growth in beagles. *Plast Reconstr Surg* 1989;83:1079-80.
- Bardach J. The influence of cleft lip repair on facial growth. *Cleft Palate J* 1990;27:76-8.
- Bardach J. Unilateral cleft lip/nose repair: Bardach's technique. *Oper Tech Plast Reconstr Surg* 1995;2:187-92.
- Bardach J, Eisbach KJ. The influence of primary unilateral cleft lip repair on facial growth. *Cleft Palate J* 1977;14:88-97.
- Bardach J, Klausner EC, Eisbach KJ. The relationship between lip pressure and facial growth after cleft lip repair: an experimental study. *Cleft Palate J* 1979;16:137-46.
- Bardach J, Roberts DM, Yale R, Rosewall D, Mooney M. The influence of simultaneous cleft lip and palate repair on facial growth in rabbits. *Cleft Palate J* 1980;17:309-18.
- Bhatia SN, Leighton BC. A manual of facial growth: A computer analysis of longitudinal cephalometric growth data. Oxford: Oxford University Press, 1993.
- Boo-Chai K. Primary repair of the unilateral cleft lip nose in the Oriental: a 20-year follow up. *Plast Reconstr Surg* 1987;80:185-94.
- Chateau JP. Etudes anatomiques du complexe musculaire naso-labiale. Incidences sur la chirurgie reconstructive des fentes labiales. These Med Nantes, 1976.
- Delaire J. La cheilo-rhinoplastie primaire pour fente labio-maxillaire congenital unilateral. Essai de schematisation d'une technique. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1975;76:193-215.
- Delaire J. Theoretical principles and technique of functional closure

την ανάπτυξη του σκελετικού προτύπου ανάμεσα στις ομάδες με και χωρίς σχιστία. Αναφορικά με την οδοντοφατνιακή σχέση μετά τη θεραπεία, το 10% των ασθενών της ομάδας μελέτης εμφάνισαν σχέση Τάξης III κατά Angle, ενώ στην ομάδα 2 της μελέτης του Joos (1995) εμφανίστηκε οδοντοφατνιακή σχέση Τάξης III σε ποσοστό 80% των ασθενών μετά από μη-χειρουργική θεραπεία. Επιπρόσθετα, αν και 2 ασθενείς είχαν προδιάθεση για σκελετική Τάξη III μόνο ένας από αυτούς εμφάνισε οδοντοφατνιακή σχέση Τάξης III μετά την μυϊκή επαναδιαμόρφωση (Adcock και Markus, 1997). Παρόλα αυτά, θα πρέπει να σημειωθεί ότι το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε από τους Adcock και Markus (1997) ήταν πολύ μικρό και επομένως τα αποτελέσματά τους πρέπει να αντιμετωπιστούν με επιφύλαξη. Εν τούτοις, συμπέραναν ότι η μυϊκή επαναδιαμόρφωση στην πρώιμη χειρουργική αντιμετώπιση της χειλο-σχιστίας οδηγεί σε μια πιο φυσιολογική αύξηση και ανάπτυξη του μέσου προσώπου.

Οι Markus και Precious (1997) διερεύνησαν τις επιδράσεις της πρώιμης χειρουργικής επιδιόρθωσης στην αύξηση του μέσου προσώπου σε 34 διαδοχικούς 10-χρονο ασθενείς με ετερόπλευρη χειλο-υπερωιο-σχιστία οι οποίοι χειρουργήθηκαν με την τεχνική που προτάθηκε από τον Delaire (1975). Βρήκαν ότι το 20% αυτών των ασθενών εμφάνισε σκελετικό πρότυπο Τάξης III, κάτι που συμφωνεί με τις υπόλοιπες μελέτες που προαναφέρθηκαν (Joos, 1995, Adcock και Markus, 1997). Μόνο το 9% των ασθενών της ομάδας μελέτης εμφάνισε σχέση τομέων Τάξης III, ενώ το 80% εμφάνισε σχέση τομέων Τάξης I. Ο Joos (1989b) τόνισε επίσης ότι οι προδιαθεσικοί παράγοντες της κρανιακής βάσης είναι πολύ σημαντικοί για το αποτέλεσμα της επιδιόρθωσης της χειλο-σχιστίας, ενώ η πιθανότητα για ευνοϊκό αποτέλεσμα της επιδιόρθωσης της χειλο-σχιστίας είναι πολύ μεγαλύτερη σε ασθενείς με προδιάθεση για σκελετικό πρότυπο Τάξης II παρά για εκείνους με προδιάθεση για Τάξη III. Μία σύγκριση όλων των πιο πάνω αποτελεσμάτων παρουσιάζεται στον Πίνακα 1. Έχει ήδη προταθεί προ πολλού, ότι οι χειρουργικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία ασθενών με χειλο-σχιστία έχουν αρνητική επίδραση στην μεταγενέστερη αύξηση και ανάπτυξη του σκελετού του προσώπου τους (Graber, 1949; Graber, 1954). Η επίδραση αυτή θεωρείται πως προκαλείται από το σχηματισμό ουλώδους ιστού ή από ιατρογενές τραύμα των αυξητικών κέντρων. Μελέτες σε ζώα παρείχαν πειραματική απόδειξη των πιθανών αρνητικών επιδράσεων της χειρουργικής επιδιόρθωσης της χειλο-σχιστίας στον κρανιοπροσωπικό σκελετό (Bardach και Eisbach, 1977; Bardach και συν., 1979, 1980; Bardach, 1989, 1990). Οι έρευνες αυτές υπέδειξαν ότι η επιδιόρθωση χειρουργικά προκληθέντων χειλο-σχιστιών

- of the lip and nasal aperture. *J Maxillofac Surg* 1978a;6:109-16.
- Delaire J. The potential role of facial muscles in monitoring maxillary growth and morphogenesis. In: Carlson DS, McNamara JA, eds. *Muscle adaptation in the craniofacial region*. Monograph No8, Craniofacial growth series. Ann Arbor, MI: Center for Human Growth and Development, University of Michigan, 1978b:157-80.
- Delaire J. L'analyse architecturale et structurale cranio-faciale. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1978c;79:1-33.
- Delaire J, Chateau JP. Comment le septum nasal influence-t-il la croissance premaxillaire et maxillaire. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1977;78:241-54.
- Delaire J, Precious D. Influence of the nasal septum on maxillofacial growth in patients with congenital labiomaxillary cleft. *Cleft Palate J* 1986;23:270-7.
- De Mey A, Van Hoof I, De Roy G, Lejour M. Anatomy of the orbicularis oris muscle in cleft lip. *Br J Plast Surg* 1989;42:710-4.
- Fara M. Functional anatomy of lip and palate and its application to cleft lip and palate surgery. *Recent advances in plastic surgery*, Vol. 2. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1981.
- Friede H. Growth sites and growth mechanisms at risk in cleft lip and palate. *Acta Odontol Scand* 1998;56:346-51.
- Göz G, Joos U, Schilli W. The influence of lip function on the sagittal and transversal development of the maxilla in cleft patients. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1987;21:31-4.
- Graber TM. A cephalometric analysis of the developmental pattern and facial morphology in cleft palate. *Angle Orthod* 1949;19:91-100.
- Graber TM. The congenital cleft palate deformity. *J Am Dent Assoc* 1954;48:375-95.
- Hallock GG. In utero cleft lip repair in A/J mice. *Plast Reconstr Surg* 1985;75:785-90.
- Huhn EA, Jannowitz C, Boos H, Papadopoulos MA, Zeilhofer HF, Henke J, Muller D, Kovacs L, Biemer E, Papadopoulos NA. Fetale Wundheilung: Aktueller Stand und neue Perspektiven. *Chirurg* 2004;75:498-507.
- Joos U. The importance of muscular reconstruction in the treatment of cleft lip and palate. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1987a;21:109-13.
- Joos U, Friedburg H. Darstellung des Verlaufs der mimischen Muskulatur in der Kernspintomographie. *Fortschr Kiefer Gesichtschir* 1987b;32:125-7.
- Joos U. Muscle reconstruction in primary cleft lip surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 1989a;17 Suppl 1:8-10.
- Joos U. Evaluation of the result of surgery on cleft lip and palate and skeletal growth determinants of the cranial base. *J Craniomaxillofac Surg* 1989b;17 Suppl 1:23-5.
- Joos U. Skeletal growth after muscular reconstruction for cleft lip, alveolus and palate. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1995;33:139-44.
- Kaban LB, Dodson TB, Longaker MT, Stern M, Umeda H, Adzick S. Fetal cleft lip repair in rabbits: long-term clinical and cephalometric results. *Cleft Palate Craniofac J* 1993;30:13-21. Erratum in: *Cleft Palate Craniofac J* 1993;30:440.
- Kaplan E. Lip repair: problems and solutions. *Symposium on pediatric plastic surgery*, Vol 21. St. Louis: Mosby, 1982.
- Kernahan DA. Muscle repair in unilateral cleft lip, based on findings on electrical stimulation. *Ann Plast Surg* 1978;1:48-53.
- Kernahan DA, Bauer BS. Functional cleft lip repair: a sequential, layered closure with orbicularis muscle realignment. *Plast Reconstr Surg* 1983;72:459-67.
- Kernahan DA, Dado DV, Bauer BS. The anatomy of the orbicularis oris muscle in unilateral cleft lip based on a three-dimensional histologic reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1984;73:875-81.
- Knese KH, Geidel H. Form, Oberfläche und Volumen der Zellkerne des Periostes. *Z Mikr anat Forsch* 1972;85:223-44.
- Le Mesurier AB. A method of cutting and suturing the lip in the treatment of complete unilateral clefts. *Plast Reconstr Surg* 1949;4:1-12.

Πίνακας 1. Σύγκριση των αποτελεσμάτων αναφορικά με τις οδοντοφατνιακές σχέσεις και το σκελετικό πρότυπο ή προδιάθεση της κρανιακής βάσης στις διάφορες ομάδες μελέτης.

Table 1. Comparison of results concerning the dentoalveolar relationships and skeletal pattern or cranial base predisposition in the various study groups.

		Τάξη I Class I	Τάξη II Class II	Τάξη III Class III
Bhatia and Leighton, 1993¹ n=1000	Σκελετικό πρότυπο Skeletal pattern	408 (40.8%)	538 (53.8%)	53 (5.3%)
	Οδοντοφατνιακή σχέση Dentoalveolar relationship	443 (44.3%)	552 (55.2%)	35 (3.5%)
Joos, 1989, 1995² n=60	Προδιάθεση κρανιακής βάσης Cranial base predisposition	21 (35%)	26 (45%)	12 (20%)
	Οδοντοφατνιακή σχέση Dentoalveolar relationship	6 (10%)	6 (10%)	48 (80%)
Joos, 1995³ n=50	Προδιάθεση κρανιακής βάσης Cranial base predisposition	-	-	-
	Οδοντοφατνιακή σχέση Dentoalveolar relationship	-	-	10 (20%)
Adcock and Markus, 1997⁴ n=10	Προδιάθεση κρανιακής βάσης Cranial base predisposition	4 (40%)	4 (40%)	2 (20%)
	Οδοντοφατνιακή σχέση Dentoalveolar relationship	7 (70%)	2 (20%)	1 (10%)
Markus and Precious, 1997⁵ n=34	Προδιάθεση κρανιακής βάσης Cranial base predisposition	11 (33%)	16 (47%)	7 (20%)
	Οδοντοφατνιακή σχέση Dentoalveolar relationship	27 (80%)	4 (11%)	3 (9%)

1: ομάδα με ασθενείς χωρίς σχιστία πανομοιότυπης ηλικίας και φύλου με δεδομένα από τους Bhatia και Leighton (1993); 2: ομάδα ασθενών από το UCLP ηλικίας 6,5 ετών που χειρουργήθηκαν με την τεχνική Millard (1960) στην ηλικία των 6 μηνών και υπεβλήθησαν σε προχειρουργική και μεταχειρουργική γναθοπροσωπική ορθοπεδική θεραπεία; 3: ομάδα ασθενών από το UCLP ηλικίας 6,5 ετών οι οποίοι υπεβλήθησαν σε μυϊκή επαναδιαμόρφωση στην ηλικία των 3 μηνών με την τεχνική που περιγράφεται από τον Joos (1987a) χωρίς γναθοπροσωπική ορθοπεδική θεραπεία προχειρουργικά ή μεταχειρουργικά; 4: ομάδα ασθενών από το UCLP ηλικίας 6,5 ετών με πλήρη ετερόπλευρη χειλο-υπερωιο-σχιστία που υπεβλήθησαν σε λειτουργική επιδιόρθωση όπως περιγράφεται από τον Delaire (1975); 5: ομάδα ασθενών από το UCLP ηλικίας 10 ετών που χειρουργήθηκαν με την τεχνική που προτάθηκε από τον Delaire (1975).

1: group with non-cleft patients matched by age and sex with data from Bhatia and Leighton (1993); 2: group of UCLP patients aged 6.5 years, operated with the Millard (1960) technique at the age of 6 months and they underwent preoperative and postoperative dentofacial orthopedic treatment; 3: group of UCLP patients aged 6.5 years who underwent muscular reconstruction at the age of 3 months using the technique described by Joos (1987a) and they did not undergo dentofacial orthopedic treatment preoperatively or postoperatively; 4: group of UCLP patients aged 6.5 years with complete unilateral cleft lip and palate who had undergone functional repair, as described by Delaire (1975); 5: group of UCLP patients aged 10 years who were operated with the surgical technique proposed by Delaire (1975).

οδήγησε σε σημαντική αύξηση της τάσης του χείλους και συνεπώς σε ελαττωμένη αύξηση της άνω γνάθου. Επιπρόσθετα, οι Göz και συν. (1987), αναλύοντας έναν συνδυασμό από ηλεκτρομυογραφικές και σκελετικές μετρήσεις, συμπέραναν ότι το χειρουργημένο άνω χείλος ανα-

Malek R. Traitment initial des fentes labio-palatines. Chir Paediatr 1983;24:256-67.

Markus AF, Delaire J, Smith WP. Facial balance in cleft lip and palate. II. Cleft lip and palate and secondary deformities. Br J Oral Maxillofac Surg 1992;30:296-304.

Markus AF, Delaire J. Functional primary closure of cleft lip. Br J Oral Maxillofac Surg 1993;31:281-91.

καιτίζει την ανάπτυξη της άνω γνάθου. Αντίθετα, οι Ross και Johnston (1972) υπέδειξαν ότι η επίδραση του χειρουργημένου χείλους στην κρανιοπροσωπική ανάπτυξη δεν ήταν σημαντική. Επιπλέον, σύμφωνα με ιστοχημικά ευρήματα των Schendel και συν. (1991), ανωμαλίες του συνδετικού ιστού και των μυών μπορεί να παρατηρηθούν μετά από μυϊκή επαναδιαμόρφωση της χειλιο-σχιστίας, ακόμη και σε σημαντική απόσταση από τα όρια της σχιστίας. Επομένως, συνιστούν ιδιαίτερη προσοχή όταν χρησιμοποιούνται χειρουργικές προσεγγίσεις που εμπεριέχουν πιο εκτεταμένη επέμβαση και βλάβη των ιστών. Ο Joos (1995) υποστήριξε ότι η αποκατάσταση των λειτουργικών μονάδων κατά την μυϊκή επαναδιαμόρφωση μειώνει την παραγωγή ουλώδους ιστού στο άνω χείλος. Σύμφωνα με τον ίδιο συγγραφέα, η παραγωγή ουλώδους ιστού είναι κοινή και συνηθισμένη παρενέργεια των συμβατικών τεχνικών.

Πρόσφατα, οι βελτιώσεις στην ενδομήτρια πειραματική χειρουργική πρόσφεραν μια νέα προοπτική για την εφαρμογή αυτής της τεχνικής στους ανθρώπους. Τα έμβρυα ουσιαστικά ανταποκρίνονται σε κακώσεις με διαφορετικό τρόπο. Το κολληγόνο εναποτίθεται χωρίς ουλές στην ίαση πληγών κατά την πρώιμη κύηση (Adzick και Longaker, 1991; Huhn και συν., 2004). Το γεγονός αυτό ίσως οδηγήσει σε μια πιο ανεμπόδιση αύξηση της άνω γνάθου (Hallock, 1985; Kaban και συν., 1993). Η παρατήρηση αυτή οδήγησε τους ερευνητές σε πειραματικές ενδομήτριες χειρουργικές μεθόδους για την επιδιόρθωση σχιστίας (Papadopoulos και συν., 2003, 2004, 2005). Αναμένεται ότι μετά από ενδομήτρια επιδιόρθωση μιας χειλιο-υπερωιο-σχιστίας, η ανάγκη για δευτερογενή χειρουργική θεραπεία του χείλους και/ή της άνω γνάθου ή για επιπρόσθετες θεραπείες, όπως ορθοδοντική ή ορθοπεδική θεραπεία, θα είναι μηδαμινή ή σχεδόν περιττή (Papadopoulos και συν., 2002a; Papadopoulos και συν., 2003). Πολύ πρόσφατα, βρέθηκε ότι όταν λαμβάνει χώρα ίαση οστικού μοσχεύματος μετά από ενδομήτρια χειρουργική επιδιόρθωση βλαβών που προσομοιάζουν με χειλιο-γναθο-σχιστίες σε έμβρυα προβάτων, παρατηρείται μία τάση για σχεδόν φυσιολογική αύξηση της άνω γνάθου (Papadopoulos και συν., 2006; Papadopoulos και συν., 2004).

Τέλος, η χρήση τρισδιάστατων (3D) τεχνικών κρανιοπροσωπικής απεικόνισης θα μπορούσε να συμβάλει θετικά στην προώθηση της ακρίβειας του χειρουργικού σχεδιασμού για την επανατοποθέτηση μαλακών και σκληρών ιστών, και στην προβλεψιμότητα της ανταπόκρισης των μαλακών ιστών μετά από χειρουργική επέμβαση (Papadopoulos και συν., 2002b, 2005).

Όλες αυτές οι σύγχρονες ανακαλύψεις μπορεί να οδηγή-

- Markus AF, Precious DS. Effect of primary surgery for cleft lip and palate on mid-facial growth. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1997;35:6-10.
- McComb H. Treatment of the unilateral cleft lip nose. *Plast Reconstr Surg* 1975;55:596-601.
- McComb H. Primary correction of unilateral cleft lip nasal deformity: a 10-year review. *Plast Reconstr Surg* 1985;75:791-9.
- McComb HK, Coghlan BA. Primary repair of the unilateral cleft lip nose: completion of a longitudinal study. *Cleft Palate Craniofac J* 1996;33:23-30.
- Millard DR jr. Complete unilateral clefts of the lip. *Plast Reconstr Surg Transplant Bull* 1960;25:595-605.
- Mooney MP, Siegel MI, Kimes KR, Todhunter J. Development of the orbicularis oris muscle in normal and cleft lip and palate human fetuses using three-dimensional computer reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1988;81:336-45.
- Namnoum JD, Hisley KC, Graepel S, Hutchins GN, Vander Kolk CA. Three-dimensional reconstruction of the human fetal filtrum. *Ann Plast Surg* 1997;38:202-8.
- Nicolau PJ. The orbicularis oris muscle: a functional approach to its repair in the cleft lip. *Br J Plast Surg* 1983;36:141-53.
- Noordhoff M, Chen Y, Chen K, Hong K, Lo L. The surgical technique for the complete unilateral cleft lip-nasal deformity. *Oper Tech Plast Reconstr Surg* 1995;2:167-74.
- Papadopoulos MA, Jannowitz C, Christou P, Henke J, Boettcher P, Sader R, Kovacs L, Zeilhofer HF, Biemer E, Papadopoulos NA. Fetal surgical treatment of cleft-lip and palate: A real possibility or a utopia? *Hellenic Plastic Surgery* 2002a;1:191-203.
- Papadopoulos MA, Christou PK, Athanasiou AE, Boettcher P, Zeilhofer HF, Sader R, Papadopoulos NA. Three-dimensional craniofacial reconstruction imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002b;93:382-93.
- Papadopoulos MA, Jannowitz C, Boettcher P, Henke J, Stolla R, Zeilhofer HF, Kovacs L, Erhardt W, Biemer E, Papadopoulos NA. Three-dimensional fetal cephalometry: an evaluation of the reliability of cephalometric measurements based on three-dimensional CT reconstructions and on dry skulls of sheep fetuses. *J Craniomaxillofac Surg* 2005;33:229-37.
- Papadopoulos MA, Papadopoulos NA, Jannowitz C, Boettcher P, Henke J, Stolla R, Zeilhofer HF, Kovacs L, Biemer E. Three-dimensional cephalometric evaluation of maxillary growth following in utero repair of cleft lip and alveolar-like defects in the mid-gestational sheep model. *Fetal Diagn Ther* 2006;21:105-14.
- Papadopoulos NA, Zeilhofer HF, Papadopoulos MA, Feussner H, Henke J, Kovacs L, Horch HH, Biemer E. Experimental endoscopic intrauterine surgery for craniofacial malformations such as the cleft lip and palate. *Mund Kiefer Gesichtschir* 2003;7:70-5.
- Papadopoulos NA, Papadopoulos MA, Zeilhofer HF, Boos H, Henke J, Erhardt W, Boettcher P, Stolla R, Kovacs L, Biemer E. Intrauterine autogenous fetal bone transplantation for the repair of cleft like defects in the mid-gestational sheep model. *J Craniomaxillofac Surg* 2004;32:199-210.
- Papadopoulos NA, Papadopoulos MA, Kovacs L, Zeilhofer HF, Henke J, Boettcher P, Biemer E. Foetal surgery and cleft lip and palate: current status and new perspectives. *Br J Plast Surg* 2005;58:593-607.
- Pennisi VR, Shadish WR, Klabunde EH. Orbicularis oris muscle in the cleft lip repair. *Cleft Palate J* 1969;6:141-53.
- Pfeifer G. Die operative Primär- und Sekundärbehandlung von Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspaltdformen. *Kinderchir* 1976;19:85-136.
- Pfeifer G. Chirurgische Behandlung und Fürsorge bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspaltdformen. In: Pfeifer G, Pirsig W, Wulf J, Wulf H, eds. *Lippen-Kiefer-Gaumenspalten*. Munchen: Ernst Reinhardt, 1981.
- Precious DS, Delaire J. Clinical observations of cleft lip and palate. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993;75:141-51.

σουν στο εγγύς μέλλον στην εφαρμογή ενδομήτριων προσεγγίσεων και στον άνθρωπο, με σκοπό τη βελτίωση της ζωής των ασθενών με χειλο-ϋπερωιο-σχισία. Ωστόσο, απαιτείται πιο εντατική έρευνα του συγκεκριμένου χώρου προκειμένου να επιτευχθεί αυτός ο σκοπός.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η σχολαστική επανατοποθέτηση όλων των ανατομικών στοιχείων του χείλους και της μύτης στην φυσιολογική τους θέση κατά την πρώιμη χειρουργική θεραπεία των ασθενών με χειλο-σχισίες σύμφωνα με τις αρχές της μυϊκής επαναδιαμόρφωσης φαίνεται να έχει θετικές επιδράσεις στην μετέπειτα αύξηση και ανάπτυξη των κρανιοπροσωπικών δομών. Ωστόσο, απαιτείται πιο στοιχειοθετημένη έρευνα για την υποστήριξη αυτών των ενδείξεων.

Διεύθυνση για ανάπτυξη:

Reprint requests:

Privat Dozent Dr. Nikolaos A. Papadopoulos
Department of Plastic & Reconstructive Surgery
Klinikum rechts der Isar
Technical University Munich
Ismaningerstr. 22
D-81675 Munich
Germany

Email: n.papadopoulos@lrz.tum.de

- Pritchard JJ, Scott JH, Girgis FG. The structure and development of cranial and facial sutures. *J Anat* 1956;90:73-86.
- Proffit WR. Early stages of development. In: Proffit WR, Fields HW, Sarver DM, eds. *Contemporary orthodontics* (4th ed.). St. Louis: Mosby, 2007:72-106.
- Randall P. The importance of muscle. In: Bardach J, Morris UL, eds. *Multidisciplinary management of cleft lip and palate*. Philadelphia: WB Saunders, 1990.
- Ross RB, Johnston MC. Cleft lip and palate. Baltimore: Williams and Wilkins, 1972:99-205.
- Schendel SA. Unilateral cleft lip repair--state of the art. *Cleft Palate Craniofac J* 2000;37:335-41.
- Schendel SA, Pearl RM, De'Armond SJ. Pathophysiology of cleft lip muscle. *Plast Reconstr Surg* 1989;83:777-84.
- Schendel SA, Pearl RM, De Armond SJ. Pathophysiology of cleft lip muscles following the initial surgical repair. *Plast Reconstr Surg* 1991;88:197-200.
- Seagle MB, Furlow LT Jr. Muscle reconstruction in cleft lip repair. *Plast Reconstr Surg* 2004;113:1537-47.
- Skoog T. Repair of unilateral cleft lip deformity: maxilla, nose and lip. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1969;3:109-33.
- Skoog T. *Plastic surgery: new methods and refinements*. Philadelphia: WB Saunders, 1974.
- Smith WP, Markus AF, Delaire J. Primary closure of the cleft alveolus: a functional approach. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1995;33:156-65.
- Talmant JC. Correction de la narine du bec de lievre unilateral: ses grands principes. *Ann Chir Plast Esthet* 1984;29:123-32.
- Talmant JC. Nasal malformations associated with unilateral cleft lip. Accurate diagnosis and management. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1993;27:183-91.
- Talmant JC. Reflections sur l'etiopathogenie des fentes maxillo-palatines et l' evolution de leurs traitements. *Ann Chir Plast Esthet* 1995;40:639-56.
- Tennison CW. The repair of the unilateral cleft lip by the stencil method. *Plast Reconstr Surg* 1952;9:115-20.
- Trauner R. Modern surgical methods in uni- and bilateral clefts. In: Schuchardt K, ed. *Treatment of patients with clefts of lip, alveolous and palate*. Stuttgart: Thieme, 1966.
- Tvrdek M, Hrivnakova J, Kuderova J, Smahel Z, Borsky J. Influence of primary septal cartilage reposition on development of the nose in UCLP. *Acta Chir Plast* 1997;39:113-6.
- Veau V. *Division palatine, anatomie chirurgie, phonetique*. Paris: Masson et Cie, 1931.
- Veau V. *Bec-de-lievre, formes clinique, chirurgie*. Paris: Masson et Cie, 1938.

ΔΙΟΡΘΩΣΗ

Στο προηγούμενο τεύχος της Ελληνικής Ορθοδοντικής Επιθεώρησης και στην εργασία: "Γκαντίδης Ν, Ψωμιάδης Σ, Τοπουζέλης Ν. Αραιοδοντία: αιτιολογία και αντιμετώπιση. Ελληνική Ορθοδοντική Επιθεώρηση 2007;10:75-92." οι πληροφορίες σχετικά με την ιδιότητα του δεύτερου εκ των συγγραφέων δεν ήταν σωστές. Ο κ. Ψωμιάδης είναι Οδοντίατρος και Φοιτητής της Ιατρικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

ERRATUM

In the previous issue of Hellenic Orthodontic Review and in the article: "Gkantidis N, Psomiadis S, Topouzelis N. Teeth spacing: etiology and treatment. Hellenic Orthodontic Review 2007;10:75-92." the information regarding the affiliation of the second author was not correct. Mr. Psomiadis is Dentist and Student of the Medical School of the Aristotle University of Thessaloniki, Greece.