

Οι πρωτοπόροι στην Ιστορία της Ωτοσκλήρυνσης

Από τον
Δημήτριο Ν. Γκέλη

και τους
Γεώργιο Π. Κότση,
Σταύρο Γ. Γεωργόπουλο





>> ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ηωτοσκλήρυνση είναι μια παθοιλογική διαταραχή της οστέινης ωτικής κάψας άγνωστης αιτιολογίας που προκαλεί οστική ανακατασκευή και χαρακτηρίζεται από προοδευτική βαρποκοΐα αγωγής και / ή νευροαισθητήρια βαρποκοΐα, προσβάλλοντας δε αποκλειστικά το ανθρώπινο κροταφικό οστό.

Η ωτοσκλήρυνση μπορεί να οδηγήσει στην αγκύλωση του αναβολέα. Γενικά, η αγκύλωση του αναβολέα είναι μια ετερογενής νόσος που μπορεί να οφείλεται σε ποικίλα αίτια και συνοδεύεται από βαρποκοΐα αγωγής. Η μη ωτοσκληρυντική καθήλωση του αναβολέα μπορεί να οφείλεται σε εκφυλιστικές βλάβες ποικίλης ιστοπαθολογίας. Στην αιτιοπαθογένεση της ωτοσκλήρυνσης έχουν ενοχοποιηθεί διάφοροι παράγοντες, βασικότεροι των οποίων είναι οι **γενετικοί**, οι **ανοσοποιογεικοί**, καθώς και οι **ιογενείς λοιμώξεις**. Η σημασία των γενετικών παραγόντων είναι από καιρό γνωστή και πρόσφατα έχουν αναγνωριστεί τρία (3) γονίδια που σχετίζονται με ωτοσκλήρυνση (OTSC 1 - 3). Μεταλλάξεις στο γονίδιο του κολλαγόνου COL1A1 έχουν αναγνωριστεί σε μια μεγάλη οικογένεια με αρκετά περιστατικά ωτοσκλήρυνσης. Όσο για τους ανοσοποιογεικούς παράγοντες που σχετίζονται με την αιτιοπαθογένεση, αυτοί επιβεβαιώνονται από την ύπαρξη αυτοαντισωμάτων κατά του κολλαγόνου II και IX στον ορό ασθενών με ωτοσκλήρυνση, πράγμα που επιβεβαιώνει την υπόθεση του αυτοάνοσου μηχανισμού που σχετίζεται με το κολλαγόνο.

Οι Niedermeyer και Arnold (2002) χαρακτήρισαν την ωτοσκλήρυνση ως μια χρόνια φλεγμονώδη νόσο και μετά από μορφοιλογικές και βιοχημικές μελέτες, έδειξαν μια συσχέτιση με τον ίο της ανεμευλογιάς. Πιο συγκεκριμένα, η εμμένουσα λοίμωξη από τον ίο της ανεμευλογιάς και η χρόνια έκφραση των αντιγόνων του ιού πάνω στην επιφάνεια των προσβεβλημένων κυττάρων μπορεί να οδηγήσει σε μια δευτεροπαθή ανοσοποιογική αντίδραση εναντίον της ωτικής κάψας (Karosi et al, 2004, 2005). Η παραπάνω παθοιλογική διεργασία σύμφωνα με βιοχημικές και μορφοιλογικές μελέτες θεωρείται ως ένας από τους αιτιολογικούς παράγοντες της ωτοσκλήρυνσης. Η παρουσία του ιού της ανεμευλογιάς σε ωτοσκληρυντικούς ασθενείς έχει δειχθεί με ενίσχυση του ιικού RNA με ανάστροφη τρανσκρυπτάση σε αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης και με ανίχνευση των ιικών πρωτεϊ-

νών με ανοσοϊστοχημεία. Σύμφωνα με τους Karosi και συν. (2005), η εμμένουσα λοίμωξη της ωτικής κάψας από τον ίο ανεμευλογιάς και η παρουσία των CD51/61 (+) οστεοκλαστών που περιέχουν αλληλουχίες του ιού στο ωτοσκληρυντικό οστό, παρέχουν τις ενδείξεις για να θεωρηθεί η ωτοσκλήρυνση ως μια φλεγμονώδης βλάβη ανακατασκευής του οστού. Η επιμένουσα λοίμωξη από τον ίο της ανεμευλογιάς και η επανενεργοποίηση των εναπομεινασών εμβρυϊκών οστεοκλαστών στην ωτική κάψα, είναι αυτές που επάγουν την ωτοσκλήρυνση.

Ο συνδυασμός των μιειωμένων επιπέδων IgG κατά του ιού της ανεμευλογιάς στον ορό και της βαρποκοΐας αγωγής έχει μεγάλη ευαισθησία και ειδικότητα ως διαγνωστική μέθοδος στην προεγχειρητική εκτίμηση της ωτοσκλήρυνσης με καθήλωση της οστικής αλυσίδας. Τα χαμηλά επίπεδα IgG κατά του ιού της ανεμευλογιάς είναι ενδεικτικά ωτοσκλήρυνσης, ενώ τα υψηλά επίπεδα αυτής είναι ενδεικτικά μη ωτοσκληρυντικής καθήλωσης της οστικής αλυσίδου. Η προεγχειρητική αποσαφήνιση της αιτίας μιας βαρποκοΐας αγωγής μπορεί να υποδείξει ως θεραπεία εκλογής την φαρμακευτική αντιμετώπιση σε σύγκριση με χειρουργικές μεθόδους (Karosi et al, 2006). Οι Gantumur και συν. (2006) περιέγραψαν τον πρώτο προσδιορισμό των αλληλουχιών του ιού της ανεμευλογιάς σε ολικό RNA απομονωμένο από πρωτογενή κύτταρα, τα οποία είχαν καλλιεργηθεί από οστεοσκληρυντικό ιστό. Ανθεκτικός ίός της της ανεμευλογιάς σε πρωτογενή κύτταρα της βάσεως του αναβολέα δεν ήταν δυνατόν να αποθεραπευτεί με συγκαλλιέργεια με B95a κύτταρα. Η εμμένουσα λοίμωξη του κροταφικού οστού από τον ίο της ανεμευλογιάς με αυξημένο παράγοντα νέκρωσης όγκου (TNF-a) και μειωμένη έκφραση του mRNA της οστεοπρωτεγερίνης, θεωρείται ότι είναι ο κύριος αιτιολογικός παράγοντας της ωτοσκλήρυνσης. Η ανίχνευση του mRNA του TNF-a καταδεικνύει ενεργείς οστεοκλαστικές πλειουργίες και φλεγμονώδεις εξεργασίες στα κύτταρα της βάσεως του οστεοσκληρυντικού αναβολέα που σχετίζονται με την παρουσία του ιού της ανεμευλογιάς. Η αυξημένη έκφραση του παράγοντα TNF-a και η δράση του στην παραγωγή RANK, αναστέλλει τις προστατευτικές πλειουργίες της οστεοπρωτεγερίνης στη φυσιολογική ανασύσταση του φυσιολογικού οστού στην ωτική κάψα (Karosi T., Jokay I., et al, 2006).



ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ ΠΟΥ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΩΤΟΣΚΛΗΡΥΝΣΗ

Ηιστορία της ωτοσκλήρυνσης ξεκίνησε με την περιγραφή της καθήλωσης του αναβολέα από τον Antonio Valsalva το 1741. Η ορολογία που χρησιμοποιήθηκε για να περιγραφούν τα κλινικά επακόλουθα της καθήλωσης του αναβολέα δεν ήταν κατάλληλη κι αυτό αποτέλεσε αιτία παρεξηγήσεων μεταξύ των ωτολόγων των τελευταίων δύο αιώνων. Το 1968, ως ωτοσκλήρυνση χαρακτηρίστηκε μια απασθετοποιός νόσος της οστείνης λαβυρινθικής κάψας ή μια εντοπισμένη οστεοπόρωση της οστείνης λαβυρινθικής κάψας (Shambaugh και Petrovic, 1968). Το 1980, η ωτοσκλήρυνση περιγράφηκε ως μια πρωτοπαθής εστιακή σπογγοποιός πάθηση της οστείνης λαβυρινθικής κάψας (Shambaugh και Glasscock, 1980). Το 2003, ως ωτοσκλήρυνση χαρακτηρίστηκε μια εστιακή οστική δυστροφία με αυξημένη οστική ανασύσταση (Grayelil και συν., 2003).

Πολύ σύντομα έγινε αντιληπτό ότι η ωτοσκλήρυνση είναι μια πάθηση με κληρονομική προδιάθεση. Η ωτοσκλήρυνση έχει θεωρηθεί ως μια γενετικά μεταβιβαζόμενη πάθηση αυτοσωμικού επικρατούντος χαρακτήρα με ελληπίδη διεισδυτικότητα (περίπου 40%) και ποικίλη εκφραστικότητα. Η γενετική διεισδυτικότητα καθορίζεται από πολυπαραγοντικές επιδράσεις (Yi Z και συν., 2000).

Ιστολογικά, η ωτοσκλήρυνση έχει περιγραφεί ως μια πρωτοπαθής νόσος των ακουστικών οσταρίων και της ωτικής κάψας, όπου ενδοχόνδριο οστό αντικαθίσταται με περιοστικό οστό σε διάστημα μερικών ετών. Η διεργασία αυτή έχει ως επακόλουθο ένα περισσότερο σπογγώδες και λιγότερο πυκνό οστό, το οποίο έχει οδηγήσει πολλούς συγγραφείς να προτιμούν τον όρο «ωτοσπογγώση». Η περιοχή που εμπλέκεται πιο συχνά ή «περιοχή προτίμησης» βρίσκεται ακριβώς έμπροσθεν της φωλεάς της ωοειδούς θυρίδας. Η εστία μπορεί σταδιακά να προσβάλλει τον δακτυλιοειδή σύνδεσμο και τον αναβολέα προκαλώντας βαρηκοΐα αγωγής λόγω της αγκύλωσης ή καθήλωσης του αναβολέα. Μια νευροαισθητηριακή συνιστώσα της βαρηκοΐας δεν είναι ασυνήθης και θεωρείται ότι οφείλεται στην απελευθέρωση ωτοτοξικών ενζύμων εντός του κοχλία. Η πάθηση είναι συνήθως

υποκληινική και μόνο 10% των ασθενών με μικροσκοπικές ενδείξεις της νόσου μπορεί να εμφανίσουν συμπτώματα. Στους ασθενείς με ωτοσκλήρυνση που προγραμματίζονται για αναβολοτομή, υπάρχει σε σημαντικό βαθμό νευροαισθητήρια βαρηκοΐα, η οποία είναι σοβαρότερη από αυτή καθεαυτή την νευροαισθητήρια βαρηκοΐα λόγω πολικίας (πρεσβυακοΐα). Έχουν αναφερθεί ποσοστά επιδείνωσης των ουδών αέρινης και οστείνης αγωγής, τα οποία μπορεί να αποδειχθούν χρήσιμα στην κλινική πράξη, καθώς και στον χαρακτηρισμό των διάφορων δυνητικών φαινοτύπων που είναι υπεύθυνοι για την οικογενή και την σποραδική ωτοσκλήρυνση (Topsakal et al, 2006).

Η ωτοσκλήρυνση επισυμβαίνει μόνο στην κάψα του οστείνου λαβυρίνθου, η οποία περιβάλλει το έσω ους και από όσο είναι γνωστό, μόνο στον άνθρωπο. Η ωτική κάψα είναι το μόνο οστό, το οποίο παραμένει αμετάβλητο μετά τη γέννηση, στην ωτοσκλήρυνση όμως εμφανίζονται πλάκες αποτελούμενες από πολλές αγγειακές αύλακες. Ιστολογικά, η κατάσταση αυτή εκδηλώνεται ως ωτοσπογγώση και στον ακτινολογικό έλεγχο, η ωτική κάψα απεικονίζεται αφαίτωμένη. Με την πάροδο πολλών ετών, ο συνδυασμός της αφαίτωσης και των ρευστών διαστημάτων του έσω ωτός δίνει την εικόνα «δίκαννου». Υπάρχει το ενδεχόμενο εναπόθεσης νέου οστίτη ιστού στις έλικες του οστείνου κοχλία, όμως αυτό δεν αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την εκδήλωση νευροαισθητήριας βαρηκοΐας. Η νευροαισθητήρια βαρηκοΐα είναι το αποτέλεσμα της ύπαρξης των «ενζύμων», των αγγειακών μεταβολών ή των τοξινών. Αν η νευροαισθητήρια βαρηκοΐα είναι έκδηλη από την πρώιμη εφοβική πολικία, υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα επιδείνωσής της έως και σε επίπεδα πρακτικής κώφωσης.

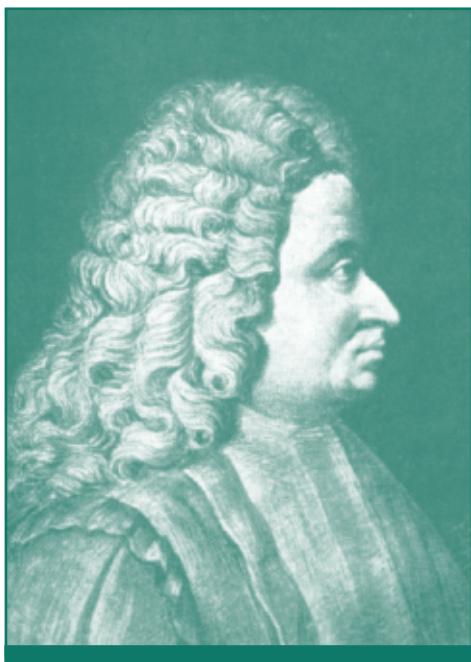
Η καθήλωση της πλάκας του αναβολέα μπορεί να επισυμβεί λόγω της εναπόθεσης νέου οστίτη ιστού και στη χειρότερη μορφή της η κοίλανση της ωοεδούς θυρίδας μπορεί να εξαπειφθεί με νέο οστό. Το νέο οστό θα πρέπει να απομακρυνθεί προκειμένου να εξασφαλιστεί η προσπέλαση για την τοποθέτηση ενός κοχλιακού εμφυτεύματος. Όπως διαφάνηκε στη νεκροψία κροταφικών οστών με την κατάτμησή τους, η βιβλιθή περιελάμβανε μία ή μερικές εστίες νέου οστού, το οποίο υπήρχε και αντικαθιστούσε το ενδοχόνδριο οστό της λαβυρινθικής κάψας. Είναι μοναδικό το γεγονός ότι το οστό αυτό παραμένει αμετάβλητο από τον πέμπτο



εμβρυϊκό μήνα και καθ' όλη τη διάρκεια της ζωῆς ως ένας αρχέγονος τύπος οστού, προερχόμενο από χόνδρο, όντας συμπαγές και σκληρό έως σαν ελεφαντόδοντο, σχεδόν ανάγγειο και σχεδόν πλήρως στερούμενο της ανακατασκευαστικής δραστηριότητας που χαρακτηρίζει τον υπόλοιπο σκελετό. Η καθούμενη ωτοσκληρυντική βλάβη ξεκινάει στο αδρανές συμπαγές ενδοχόνδρινο οστό ως μία εστία νέου, αγγειοβριθούς οστού, πτωχού σε ασθέστιο και πλούσιο σε οστεοβλάστιες και οστεοκλάστες, καταδεικνύοντας τη ζωηρή ανακατασκευαστική δραστηριότητά της.

Στην συνέχεια, κάποιες από αυτές τις εστίες επανασβεστοποιούνται και καθίστανται ολιγότερο αγγειοβριθείς με βραδεία ανακατασκευαστική δραστηριότητα. Αυτές χαρακτηρίζονται ως «ώριμες αδρανείς βλάβες». Υπάρχει μεγάλη διακύμανση στην έκταση της ωτοσκληρυντικής εξεργασίας στη λαβυρινθική κάψα, όπως επίσης και στον βαθμό της ανακατασκευαστικής δραστηριότητας, με την πλειονότητα των εστιών να ανευρίσκονται αρκετά μικρές κατά την νεκροτομική εξέταση. Παρότι ενεργείς και αδρανείς εστίες ανευρίσκονται σε όλες τις πληκτίες, υπάρχει μια σαφής υπεροχή στη συχνότητα εμφάνισης πολύ αγγειοβριθών κι ενεργά επεκτεινόμενων εστίων σε νέους ασθενείς, ενώ ώριμες αδρανείς εστίες απαντώνται κάπως συχνότερα σε μεγαλύτερης πληκτίας ασθενείς.

Η παθολογική εξεργασία που καλείται ωτοσκληρυνση, στο στάδιο της



Φωτ.1. Antonio Mario Valsalva (1666-1723). Έγραψε το «*De Aure Humana*», περιγράφοντας την ανατομία βάσει της προσωπικής του εμπειρίας από εκσκαφές σε περισσότερα από 1000 κροταφικά οστά. Αναγνώρισε περιοχές του έξω, του μέσου, καθώς και του έσω ωτός, κι έδωσε τις ονομασίες αιθουσαία κλίμακα και τυμπανική κλίμακα. Περιέγραψε τους μυς του πετερυγίου του ωτός, το ακουστικό νεύρο και την αγκύλωση του αναβολέα. Ήταν ο πρώτος που συστηματοποίησε την θεραπευτική αντιμετώπιση στην ωτολογία και καθιέρωσε χειρουργό που έφερε το όνομά του σε συστηματική βάση, αρκικά για την αποβολή πύου σε ωτίτιδα, αργότερα για την αναπλήρωση αέρα στην κοιλότητα του μέσου ωτός όταν υπήρχε απόφραξη της ευσταχιανής σάλπιγγας. Επισήμανε τη σχέση του πρωτιαίου λεμφαδένα με τους παρακείμενους ιστούς και τη σημασία της. He noted relationship of preauricular lymph node to surrounding tissues and its significance. Περιέγραψε με σαφήνεια την εντομή του έξω ωτός (*incisura of external ear*).

ενεργού επεκτάσεώς της είναι ακριβώς το αντίθετο: στην πραγματικότητα είναι μία εντοπισμένη οστεοπόρωση της λαβυρινθικής κάψας. Μόνο όταν αυτή έχει ωριμάσει, καθιστά την πυκνότητα σχεδόν ίσμοια με αυτή της φυσιολογικής λαβυρινθικής κάψας. Ο όρος «ωτοσκληρυνση», προφανώς αδόκιμος και παραπλανητικός, χρησιμοποιήθηκε για την αγκύλωση του αναβολέα σε κάποιο διάστημα όπου είχε γίνει δεκτό ότι η καθήλωση ήταν δευτεροπαθής από σκληρωτικές μεταβολές στην βλεννογονική μεμβράνη του κοίλου του τυμπάνου. Η πρώτη περιγραφή της αγκύλωσης του αναβολέα αποδόθηκε στον Antonio Valsalva, ο οποίος, το 1741, διενήργησε νεκροτομική εξέταση του πιώματος ενός ασθενούς που εθεωρείτο κωφός (Nager GT. 1969).

Άπλοι παθολογοανατόμοι του 18ου αιώνα επίσης περιέγραψαν την αγκύλωση του αναβολέα που διαπιστώθηκε στην νεκροτομική εξέταση πιωμάτων κωφών, με πιο αξιοσημείωτη την εργασία του Toynebee το 1841 (Toynebee 1841), ο οποίος με βάση την εκτομή 1659 ώτων, συμπέρανε ότι «η οστεοποιός αγκύλωση του αναβολέα στην ωοειδή θυρίδα ήταν μία από τις συχνότερες αιτίες κώφωσης». Παρατήρησε ότι η αγκύλωση του αναβολέα απαντούσε σε 39 εκτομές.

Το 1873, ο Schwartzze περιέγραψε την ερυθρωπή χρώση της τυμπανικής μεμβράνης, ενώ αργότερα ανακάλυψε την αγγειοβριθεία του ακρωτηρίου κατά τη διάρκεια του ενεργού σταδίου της ωτοσκληρυνσης.

Ο όρος «σκληρυνση» χρησιμοποιήθηκε πρώτα στην αγκύλωση ή καθήλωση του αναβολέα από τον von Troeltsch το 1881 (Anton Friedrich Freiherr von Troeltsch, 1829-1890, βραβεύτηκε για την επινόηση του πρώτου μοντέρνου ωτοσκοπίου). Ο όρος αυτός χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να διαφοροδιαγνωστεί η αγκύλωση του αναβολέα από τον «κοινό τυμπανοσαλπιγγικό κατάρρου», καθώς υπήρχε η πεποίθηση ότι οι σκληρωτικές μεταβολές στον βλεννογόνο του μέσου ωτός αποτελούσαν την αιτία της καθήλωσης του αναβολέα. Η επικρατούσα ερμηνεία της σκληρωσης ως μιας νόσου του βλεννογόνου του μέσου ωτός που οδηγούσε σε προοδευτική δυσκαμψία των θυρίδων, παρέμεινε μέχρι την δημοσίευση της μελέτης του Politzer το 1894.



Το 1890, ο Katz πρώτος διαπίστωσε μικροσκοπικά ότι η καθήλωση του αναβολέα είναι αποτέλεσμα της ωτοσκλήρυνσης.

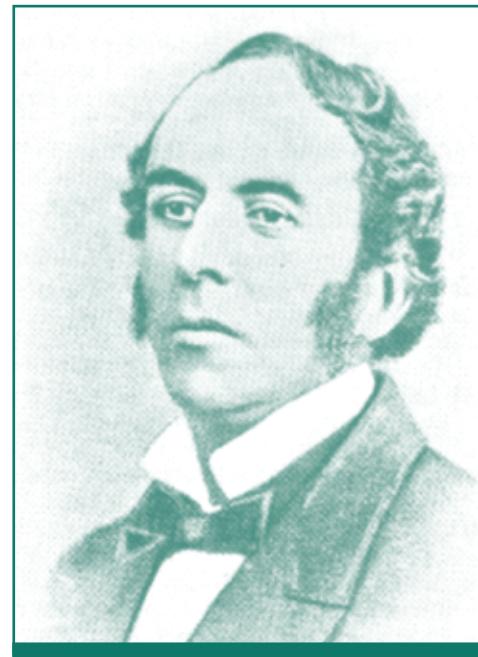
Λίγο αργότερα, το 1893, ο Adam Politzer απέδειξε, από την νεκροτομική εξέταση κροταφικών οστών 16 ασθενών με καθήλωση του αναβολέα που είχε ο ίδιος εξετάσει

κατά τη διάρκεια της ζωής τους, ότι η καθήλωση ήταν αποτέλεσμα μιας πρωτοπαθούς οστικής πάθησης της λαβυρινθικής κάψας (Politzer 1893). Η γενική αποδοχή της σκλήρυνσης ως μιας πάθησης του βλεννογόνου του μέσου ωτός που οδηγεί στην προοδευτική δυσκαμψία των θυρίδων παρέμεινε μέχρι τη μελέτη του Politzer το 1894. Ο Politzer διεξήγαγε την προκαταρκτική του έρευνα από το 1862 έως το 1893. Από την ιδέα ενός «ξηρού κατάρρου» του μέσου ωτός, η καθήλωση του αναβολέα προοδευτικά συνδέθηκε με μια συγκεκριμένη διεργασία οστεοποίησης εντός και πέριξ της βάσεως του αναβολέα. Το 1893, ο Politzer παρουσίασε τα πρώτα του αποτελέσματα. Ολοκλήρωσε την έρευνά του το 1901 καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι η ωτοσκλήρυνση αποτελούσε μια ανεξάρτητη πάθηση και θα έπρεπε να συγκαταλέγεται ως ξεχωριστό κεφάλαιο στα ωτοποιογικά βιβλία. Επέλεξε τον όρο «ωτοσκλήρυνση» για να περιγράψει την νέα αυτή παθοποιική οντότητα, (Mudry, 2006). Στην συνέχεια, προτάθηκε ο πιο δόκιμος όρος της «προοδευτικής ωτοσπογγίωσης». Λόγω εμμονής στην παράδοση, η εσφαλμένη ονομασία της ωτοσκλήρυνσης παρέμεινε και συνεχίζει ακόμη να τυγχάνει γενικής αποδοχής γι' αυτήν την εντοπισμένη οστεοπόρωση της λαβυρινθικής κάψας (Shambaugh 1967).

Ο Bezold είχε παρατηρήσει μακροσκοπικά και μανομετρικά την ακινησία του αναβολέα σε ασθενή, στον οποίο κατά τη διάρκεια της ζωής του, τα χαρακτηριστικά ευρήματα από την εξέταση διατονοδοτών ήταν ένα αρντικό Rinne, αύξηση του επλάχιστου τονικού ορίου και παρατεταμένη οστέινη αγωγή σε συνδυασμό με φυσιοποιική τυμπανική μεμβράνη και ευσταχιανή σάλπιγγα. Αργότερα, τα ευρήματα αυτά καθιερώθηκαν ως η γνωστή «τριάδα του Bezold» (Bezold and Siebenmann, 1894). Το 1908, ο Bezold περιέγραψε το τυπικό ιστορικό και τα ευρήματα της φυσικής εξέτασης, καθώς επίσης και τα ακοομετρικά ευρήματα της ωτοσκλήρυνσης.

Το 1911, ο Friedrich Siebenmann (Ελβετός Ωτορινολαρυγγολόγος, 1852-1928), πρότεινε ότι ο σωστός όρος της «ωτοσπογγίωσης» θα έπρεπε να αντικαταστήσει το αδόκιμο όρο της ωτοσκλήρυνσης, από τη στιγμή που το πάσχον οστό είναι περισσότερο πορώδες και λιγότερο συμπαγές συγκριτικά με τη φυσιολογική κάψα που αντικαθιστά.

Ο όρος «ωτοσκλήρυνση» χρησιμοποιείται διαρκώς, ακόμη και σήμερα, για την περιγραφή της καθήλωσης της βάσης του αναβολέα από την εναπόθεση οστίτι ιστού, οδηγώντας σε προοδευτική αγκύλωση της βάσης του αναβολέα στην ωοειδή θυρίδα και σε μία προοδευτική βαρηκοΐα αγωγιμότητας. Η ωτοσκλήρυνση αποτελεί την τελική ανενεργό φάση της όλης εξεργασίας, ενώ στην πραγματικότητα η ουσιαστική παθοποιική βλάβη έγκειται στην αντικατάσταση του οστικού πετάλου από οστό μεγαλύτερης πυκνότητας, κυτταροβρίθειας και αγγειοβρίθειας. Ο όρος ωτοσπογγίωση είναι πιο ακριβής και αναφέρεται στην ενεργό αγγειακή φάση της εξεργασίας. Αυτός υποδηλώνει ότι μπορεί να υφίσταται μία ενεργός βλάβη και πρόκειται για κάτι περισσότερο από μία απλή καθήλωση του αναβολέα από ανενεργό σκληρωτικό οστό. Η εσφαλμένη αντίληψη ότι η εξεργασία είναι ανενεργός ή σύντομα γίνεται ανενεργός παρακώλυσε την έρευνα της νευροαισθητήριας βαρηκοΐας, η οποία πολύ συχνά αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της πάθησης. Σαράντα



Φωτ. 2. Joseph Toynbee, Λονδίνο (1815-1866). Ο Toynbee ήταν ο πρώτος που συστηματικά διενεργούσε νεκροτομική εξέταση σε κροταφικά οστά (2000 οστά) και συσχέτισε τα παθολογικά ευρήματα με το κλινικό ιστορικό. Αναθεώρησε το δόγμα ότι η στένωση της Ευσταχιανής Σάλπιγγας αποτελούσε συνήθη διαταραχή, επισημαίνοντας ότι η σάλπιγγα άνοιγε και έκλεινε φυσιολογικά μόνο κατά τη διάρκεια του χασμήματος και της κατάποσης. Περιέγραψε 10 οστεώματα, πολυάριθμα κολοσσειατώματα, τα οποία αποκάλεσε *molluscous tumors*, καθώς και το συρίγγιο του οριζόντιου ημικύκλου σωλήνα. Ήταν ο πρώτος που περιέγραψε 160 περιπτώσεις ωτοσκλήρυνσης. Επινόησε με επιτυχία μία τεχνητή τυμπανική μεμβράνη από δίσκο γουταρέρκας κατασκευασμένο πάνω σε ασημένιο σύρμα. Ο ίδιος πέθανε μετά από εισπνοή χλωροφορίμου και την εκτέλεση της δοκιμασίας *Valsalva* διεξάγοντας πείραμα για τη θεραπευτική αντιμετώπιση των εμβοών του.

χρόνια μετά την εισήγηση και αποδοχή της φαρμα-



Φωτ.3. Friedrich Bezold. Γερμανός Ωτολόγος, γεννημένος την 9η Φεβρουαρίου του 1842, στο Rothenburg, Mittelfranken. Απεβίωσε στις 5 Οκτωβρίου του 1908. Αποσαφήνισε τη διάκριση της βαρπκοΐας αγωγιμότητας και της νευροαισθητήριας βαρπκοΐας με τη δοκιμασία δια τονοδοτών και την κλινική διάγνωση της ωτοσπογγίωσης (ωτοσκλήρυνσης). Το σαφές και συνοπτικό του Εγχειρίδιο Ωτολογίας καθιερώθηκε ως πρότυπο για την Ωτοχειρουργική.

δούς θυρίδας. Ανώριμη ωτοσπογγίωση σημαίνει την ενεργό εστία ωτοσπογγίωσης, η οποία καλύπτεται από πυκνό αγγειοβριθή βλεννογόνο, δίδοντας μια ροδαλή απόχρωση στο ακρωτήριο (σημείο Schwartze) όταν παρατηρείται διαμέσου μιας φυσιολογικά ημιδιαφανούς τυμπανικής μεμβράνης.

Η ταυτόχρονη συνύπαρξη ωτοσκλήρυνσης και ωτοσπογγίωσης στην ίδια περιοχή βλάβης είναι πλέον καλά τεκμηριωμένη. Η λογική απληπλουχία των γεγονότων έδειχνε να είναι η μαλάκυνση και καταστροφή του οστού από τη βλάβη της ωτοσπογγίωσης, η οποία εν συνεχείᾳ μετατρεπόταν σε ωτοσκλήρυνση. Η υπολογιστική τομογραφία ανέδειξε ότι η κοχλιακή ωτοσκλήρυνση είναι δυνατόν να υφίσταται χωρίς βλάβη της ωοειδούς θυρίδας. Το σημείο Schwartze μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα σημείο ωτοσκληρυντικής εξεργασίας στο ακρωτήριο. Η ερυθρότητα του σημείου Schwartze

κευτικής αγωγής με τον συνδυασμό φθοριούχου νατρίου και ανθρακικού ασβεστίου (Florical), η οποία προάγει την επανασβεστοποίηση και την αδρανοποίηση μιας εστίας ωτοσπογγίωσης, είναι πλέον επιτακτική η χρήση του όρου «ωτοσπογγίωση». Η ωτοσπογγίωση διακρίνεται παθολογικά σε ώριμη και ανώριμη. Ωριμη ωτοσπογγίωση σημαίνει ότι υπάρχει ανενεργός εστία ωτοσπογγίωσης όπως αυτή διακρίνεται με το χειρουργικό μικροσκόπιο. Η εστία αυτή αντιπαραβάλλεται με την ελαφρώς κιτρινωπή χρώση συγκριτικά με την πιο λευκωπή, χρώματος σαν κιμωλία, φυσιολογική κάψα, καθώς και από την παραμόρφωση της φυσιολογικής ανατομίας της φωλεάς της ωοειδούς θυρίδας.

πιθανώς οφείλεται στην αυξημένη κυκλοφορία αίματος (Nakashima et al, 2006). Η συχνότητα εμφάνισης ωτοσκληρυντικής βλάβης του οστού έχει καταδειχθεί από τις συστηματικές εκτομές των κροταφικών οστών κατά την νεκροτομική εξέταση. Έτσι το 1944, ο Guild διαπίστωσε σε 1.161 νεκροτομικές μεδιέτες ρουτίνας μία εστία ωτοσκλήρυνσης σε πληκτίες κάτω των 5 ετών σε ποσοστό μικρότερο του 0,6%, ενώ υπήρχε μία αυξανόμενη με την πληκτία επίπτωση, κυρίως μεταξύ 30 και 50 ετών, όταν 9,7% ανδρών της λευκής φυλής και 18,5% γυναικών της λευκής φυλής εκδόλωσαν την πάθηση. Στη μαύρη φυλή, οι ωτοσκληρυντικές βλάβες της λαβυρινθικής κάψας ήταν συγκριτικά σπάνιες, απαντώντας περίπου στο 1%. Ο Guild παρατήρησε ότι στην πλειοψηφία των ώτων, η ωτοσκληρυντική παθολογική εξεργασία παραμένει σχετικά μικρή χωρίς να δημιουργεί κλινικά συμπτώματα.



Φωτ. 4. Hermann Hugo Rudolf Schwartz. Γερμανός φυσικός, γεννημένος την 7η Σεπτεμβρίου του 1837 στο Neuhof bei Penlum (Pommern); Απεβίωσε στις 20 Αυγούστου 1910. Καθιέρωσε τις ενδείξεις και τη μέθοδο της απλής μαστοειδεκτομής. Έθεσε την παρακέντηση σε μία ορθολογιστική βάση. Το 1873, ο Schwartz περιέγραψε την ερυθρωπή χρώση της τυμπανικής μεμβράνης, ενώ αργότερα ανακάλυψε την αυξημένη αγγείωση του ακρωτηρίου κατά τη διάρκεια του ενεργού σταδίου της ωτοσκληρυνσης. Αργότερα, αυτό έγινε γνωστό ως σημείο του Schwartz, το οποίο απαντά στο 10% των ωτοσκληρυντικών ώτων.



Η κατάσταση αυτή ορίστηκε «ιστοπλογική ωτοσκλήρυνση». Στην μελέτη του Guild, μόνο στο 12% των ώτων με ωτοσκλήρυνση, η ωτοσκληρυντική εστία εντοπίστηκε στην ωοειδή θυρίδα και στη βάση του αναβολέα, προκαλώντας έναν τύπο βαρηκοΐας αγωγιμότητας. Η κατάσταση αυτή ορίστηκε ως «ωτοσκλήρυνση του αναβολέα» και αποτελεί τη συχνότερη αιτία προοδευτικής βαρηκοΐας αγωγιμότητας στους ενήλικες. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων ωτοσκληρυντικής καθήλωσης του αναβολέα, υπάρχει επίσης και συμμετοχή του τοιχώματος του κοχλία με μία νευροαισθητηριακού τύπου βαρηκοΐα. Μία αμιγής κοχλιακού ή οπισθοκοχλιακού τύπου νευροαισθητήρια βαρηκοΐα μπορεί να οφείλεται στη συμμετοχή του τοιχώματος του κοχλία χωρίς συμμετοχή της ωοειδούς θυρίδας. Η κατάσταση αυτή καλείται «κοχλιακή ωτοσκλήρυνση». Σε αντίθεση με την ωτοσκλήρυνση του αναβολέα όπου η ακοή μπορεί να αποκατασταθεί με την κινητοποίηση του αναβολέα ή με την αφαίρεση του αναβολέα και την αντικατάστασή του από μία πρόθεση από ανοξείδωτο αισάλι ή ταντάλιο, η νευροαισθητήρια βαρηκοΐα της κοχλιακής ωτοσκλήρυνσης δεν ήταν δυνατό να αποκατασταθεί. Στην περίπτωση αυτή, υπήρχε η ελπίδα ανεύρεσης κάποιου τρόπου που θα προϊγάγε την επανασβεστοποίηση και αδρανοποίηση μιας ενεργά αναπτυσσόμενης ωτοσκληρυντικής εστίας σε τέτοιο βαθμό ώστε να επιβραδύνει ή να αναστείλει την προοδευτική νευροαισθητήρια βαρηκοΐα της κοχλιακής ωτοσκλήρυνσης με τα πειράματα που ακολούθησαν.

ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ ΤΗΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΗΣ ΩΤΟΣΚΛΗΡΥΝΣΗΣ

Οι πρώτες προσπάθειες χειρουργικής βελτίωσης της ακοής σε περιπτώσεις καθήλωσης του αναβολέα κατευθύνθηκαν με γνώμονα αυτόν καθαυτό τον αναβολέα. το 1878, ο Kessel πραγματοποίησε τον οπίσθια μοίρα της τυμπανικής μεμβράνης, απεξάρθρωσε τον άκμονα από τον αναβολέα, αφαίρεσε μέρος του οστέινου τοιχώματος του έξω ακουστικού πόρου όπου αυτό ήταν αναγκαίο προκειμένου να εξασφαλιστεί η κατάληπη έκθεση του αναβολέα και στη συνέχεια, προσπάθησε να κιν-

τοποιήσει τον αναβολέα ασκώντας πίεση στην κεφαλή του προς διάφορες κατευθύνσεις. (Ο Kessel ήταν ο πρώτος που εφάρμοσε ενδωτιαία προσπέλαση του κροταφικού οστού και περιέγραψε πρώτος τη ριζική μαστοειδεκτομή με ενδωτιαία προσπέλαση το 1885). Το 1878, ο Kessell πραγματοποίησε την αφαίρεση του αναβολέα, η κινητοποίησή του όμως ανεστάλη λόγω φλεγμονής. Το 1879, περιέγραψε την πηκτική προβολή της ωοειδούς θυρίδας με τη χρήση υποδειμάτων τυμπανικής μεμβράνης. Αργότερα, το 1885, ο ίδιος ανέφερε βελτίωση της ακοής με την στερεά προσκόλληση της τυμπανικής μεμβράνης στην κεφαλή του αναβολέα. Το 1888, ο Boucheron ανακοίνωσε 60 περιπτώσεις κινητοποίησης του αναβολέα, αναφέροντας ότι τα καλύτερα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν στις περιπτώσεις αρχόμενης ωτοσκλήρυνσης χωρίς τη συμμετοχή του συστήματος αντίληψης ήχου.

Το 1890, ο Miot σε μία σειρά πέντε άρθρων, ανακοίνωσε 200 κινητοποίησεις αναβολέων με τεχνικές και αποτελέσματα που ήταν παρεμφερή με αυτά της επέμβασης του Rosen 62 χρόνια αργότερα. Ο Miot παρατήρησε τη βελτίωση στην οστέινη αγωγή («κρανιακή αντίληψη») μετά από επιτυχημένη κινητοποίηση λόγω, γεγονός που σήμερα το γνωρίζουμε, της εξάλειψης της εντομής του



Φωτ. 5. Adam Politzer (1835-1920). Αυστριακός ωτολόγος, γεννημένος την 1η Οκτωβρίου του 1835 στην Λάρβερτη της Ουγγαρίας, απεβίωσε στις 10 Αυγούστου του 1920 στη Βιέννη. Αναγνωρίστηκε ως ένας πολυγραφότατος συγγραφέας και δάσκαλος. Ίδρυσε στην Βιέννη από το 1861 έως το 1913 την πρώτη επιτυχημένη πανεπιστημιακή ωτολογική κλινική της εποχής του. Το 1877, παρουσίασε έναν από τους πρώτους μηχανικούς αυτόματους ακοομετρητές. Το 1893, πρώτος περιέγραψε ορθά την ωτοσκλήρυνση ως μία μάλλον πρωτοπαθή νόσο της λαβυρινθικής κάψας παρά - όπως πιστεύοταν - ως μία δευτεροπαθή πάθηση οφειλόμενη σε χρόνιο διάμεσο κατάρρου του μέσου ωτός. Δημοσίευσε έναν άπλαντα με τις πρώτες φωτογραφίες της τυμπανικής μεμβράνης υπό φωτισμό. Το κλασσικό του εγχειρίδιο «Lehrbuch der Ohrenheilkunde» αποτέλεσε βιβλίο αναφοράς για πολλά χρόνια. Έγραψε την «Ιστορία της Ωτολογίας» σε δύο τόμους (Geschichte der Ohrenheilkunde. Το 1900, αυτός και ο Siebenmann θεώρησαν ακατάλληλη την τεχνική κινητοποίησης του αναβολέα και έθεσαν σε αχρηστία την επέμβαση αυτή για δεκαετίες. Ακόμη και σήμερα, το όνομά του παραμένει συνδεδεμένο με τον ασκό του Politzer, τον φωτεινό κώνο, το κάτοπτρο και την εξέταση για μονόπλευρη κάψωση (Saunders/Paparella/Miglets, 1980).



Carhart. Δεν αναφέρθηκαν θάνατοι ή λαβυρινθικές επιπλοκές από τη σειρά των ασθενών του. Ο Miot έδωσε ιδιαίτερη έμφαση στις ενδείξεις της επέμβασης, την άσππη τεχνική, τη διατήρηση της συνέχειας της αιλυσίδας των ακουστικών οσταρίων και την μετεγχειρητικές ασκήσεις Valsalva (Saunders/Paparella/Miglets, 1980).

Το 1892, ο Blake από τη Βοστώνη εφάρμοσε την αφαίρεση του αναβολέα στις περιπτώσεις ωτοσκληρυνσης, προκειμένου να βελτιώσει την ακοή, ενώ το 1893, ο Jack ανακοίνωσε μία σειρά περιπτώσεων αφαίρεσης του αναβολέα. Δέκα χρόνια αργότερα, περιέγραψε μία από αυτές τις περιπτώσεις όπου διατηρήθηκε αρκετά καλή ακοή, σημειώνοντας τα εξής:

«Οι τυμπανικές μεμβράνες έχουν επουλωθεί. Η μοίρα που καλύπτει τη θέση της επέμβασης παρουσιάζει μια σχετική κοίλανση, διαμορφώνοντας με τον τρόπο αυτό μία κινητή μεμβράνη πάνω στην ωοειδή θυρίδα. ... Η αφαίρεση του αναβολέα δεν βλάπτει την ακοή, αντιθέτως κάποιες φορές τη βελτιώνει. Οι αντικρουόμενες ανακοινώσεις στα περισσότερα εγχειρίδια...ήταν εσφαλμένες.»

To 1897, o Passow ανακοίνωσε την πρώτη επέμβαση για την ωτοσκληρυνση, αποδεικνύοντας ότι με τη σύγχρονη άσπη τεχνική, το έσω ους μπορούσε να διανοιχθεί με ασφάλεια. To 1922, εισήγαγε τη χρήση του διοφθάλμιου χειρουργικού μικροσκοπίου στις επεμβάσεις ωτοσκληρυνσης. Ήταν ο ιδρυτής του περιοδικού «Acta Oto-Laryngologica».

νέα οπή στο ακρωτήριο, καλύπτοντάς την με τυμπανική μεμβράνη. Μία τέτοια επέμβαση είχε ως αποτέλεσμα την ύφεση των εμβοών και την ελαφρά βελτίωση της βαρηκοΐας.

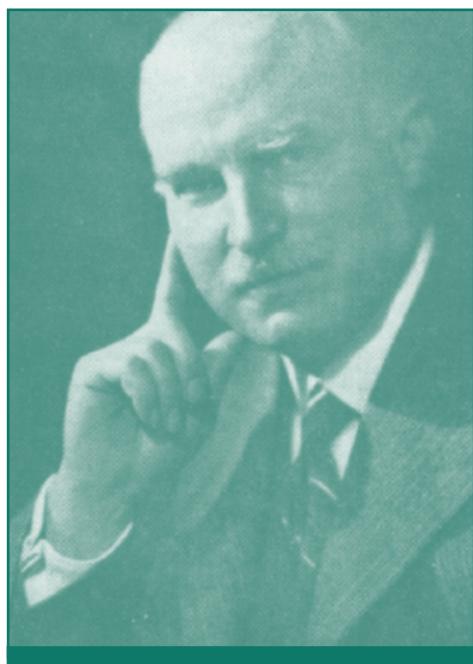
To 1899, o Faraci δημοσίευσε τα αποτελέσματά του

σε 30 περιπτώσεις κινητοποίησης του αναβολέα. Αυτή ήταν η τελευταία καταγεγραμμένη επέμβαση επί του αναβολέα με σκοπό την βελτίωση της ακοής για περισσότερο από μισό αιώνα, μέχρι το 1900, όπου στο Διεθνές Συνέδριο εντάχθηκε ο Siebenmann από τον Politzer και άλλους πρωτοπόρους της ωτολογίας στην καταδίκη όλων των χειρουργικών επεμβάσεων για τη βελτίωση της ακοής στις περιπτώσεις ωτοσπογγίωσης ως άχροντες και επικίνδυνες. Οι αιτίες για αυτή τη συντονισμένη και αποτελεσματική αντίδραση δεν ήταν σαφείς, και κάποιος θα μπορούσε να εικάσει ότι υπήρχαν αρκετές σοβαρές επιπλοκές που δεν είχαν ανακοινωθεί.

Η πρώτη περίοδος επεμβάσεων του αναβολέα ξεκίνησε στην Ευρώπη, πρωτοόρα της εποχής εκείνης, η καλούμενη «*belle epoch*», προχώρησε, διορθώθηκε με βάση τα τραγικά ακραία συμβάματα και στη συνέχεια, διεκόπη ξαφνικά, εν μέρει δικαίως, από την καθιέρωσή της. (Shea JJ Jr., 1998). Πριν το 1938, η καθήλωση του αναβολέα λόγω ωτοσπογγίωσης σπανίως μπορούσε να διαγνωστεί στης Η.Π.Α. και το Ηνωμένο Βασίλειο και όταν αυτή αναγνωριζόταν, εθεωρείτο ως μία φοβερή, προσδευτική πάθηση για την οποία δεν υπήρχε αντιμετώπιση, οδηγώντας αναπόφευκτα σε πλήρη κώφωση.

Οι προγενέστερες και ξεχασμένες επεμβάσεις επί του καθηλωμένου αναβολέα από τον Kessel το 1878, τον Miot το 1890 και τους Blake - Jack το 1892 και 1893, θα μπορούσαν να είχαν αρχίσει να αποφέρουν μία επωφελή ανάπτυξη των επεμβάσεων για την ωτοσπογγίωση του αναβολέα αν δεν είχε μεσολαβήσει η επίσημη δήλωση του Siebenmann το 1900, η οποία υποστηρίχθηκε από τον Politzer και άλλους πρωτοπόρους της ωτολογίας, ότι «οι προσπάθειες κινητοποίησης του αναβολέα είναι όχι μόνο ανώφελες, αλλά συχνά και επιζημιες». Με τη δήλωση αυτή υπήρξε μία δραστική αναστολή για περισσότερο από μισό αιώνα περαιτέρω επεμβάσεων επί καθηλωμένου αναβολέα.

Μετά τη δημοσίευση του Siebenmann, η πρώτη ανακοίνωση σχετικά με τη χειρουργική της καθήλωσης του αναβολέα λόγω ωτοσπογγίωσης έγινε στην Αγγλία το 1913, όταν ο Jenkins δημοσήνισε μία θυριδοποίηση στον οριζόντιο ημικύκλιο σωλήνα και την κάλυψε με δερματικό μόσχευμα



Φωτ. 6. Gunar Holmgren (1875-1954). Ήταν αυτός που αναζωπύρωσε το ενδιαφέρον για τη χειρουργική διόρθωση της βαρηκοΐας. Άνοιξε νέους ορίζοντες στις επεμβάσεις θυριδοποίησης και διενήργησε μεγάλες σειρές επεμβάσεων για την ωτοσκληρυνση, αποδεικνύοντας ότι με τη σύγχρονη άσπη τεχνική, το έσω ους μπορούσε να διανοιχθεί με ασφάλεια. To 1922, εισήγαγε τη χρήση του διοφθάλμιου χειρουργικού μικροσκοπίου στις επεμβάσεις ωτοσκληρυνσης. Ήταν ο ιδρυτής του περιοδικού «Acta Oto-Laryngologica».

νέα οπή στο ακρωτήριο, καλύπτοντάς την με τυμπανική μεμβράνη. Μία τέτοια επέμβαση είχε ως αποτέλεσμα την ύφεση των εμβοών και την ελαφρά βελτίωση της βαρηκοΐας.

To 1899, o Faraci δημοσίευσε τα αποτελέσματά του



Thiersch (ένα πολύ λεπτό δερματικό μόσχευμα από επιδερμίδα και μία λεπτή στιβάδα από χόριο, το οποίο συχνά έτεμνε καθ' όλο το μήκος, εγκαταλείποντας ευρεία απογύμνωση) (Thiersch, 1874), με μία ελαφρά βελτίωση της ακοής σε δύο ασθενείς.

Ο Barany και στην συνέχεια ο Holmgren το 1917, σιωπηλά αποτόλμησαν να εναντιώθουν στην επικρατούσα αρνητική στάση για τη χειρουργική της ωτοσπογγίωσης του αναβολέα με μία μεγάλη σειρά επεμβάσεων «καποσυμπίεσης του λαβυρίνθου», δημιουργώντας διάφορα συρίγγια συνήθως σε έναν ημικύκλιο σωλήνα. Παρατηρήθηκε επανειλημμένα μία άμεση βελτίωση της ακοής, η οποία όμως πάντοτε υποχωρούσε μέσα στους επόμενους μήνες.

Το 1921, το μικροσκόπιο χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στην ωτοχειρουργική από το Σουηδό ωτολόγο Carl Olaf Nylén. Το μονοφθάλμιο αυτό μικροσκόπιο πολύ γρήγορα αντικαταστάθηκε από ένα διοφθάλμιο μικροσκόπιο που αξιοποιήθηκε το 1922 από τον Gunnar Holmgren. Το μικροσκόπιο αυτό ακολούθησε μία συνεχή εξελικτική πορεία οδηγώντας στο σημερινό διοφθάλμιο μικροσκόπιο, το οποίο ανευρίσκεται σε όλα τα σύγχρονα κέντρα όπου διεξάγονται ωτοχειρουργικές επεμβάσεις (Mudry, 2000).

Οι επεμβάσεις που περιγράφηκαν από τον Holmgren, ο οποίος χρησιμοποιούσε μία προσεκτική άσπρη τεχνική, βαθμιαία κατέρριψαν το φόβο της διάνοιξης του λαβυρίνθου μέσα σε ένα καθαρό χειρουργικό πεδίο. Με τη χρήση ενός διοφθάλμιου μικροσκοπίου, ο Holmgren καθιέρωσε το χειρουργικό μικροσκόπιο του Nylen στις επεμβάσεις για την ωτοσπογγίωση (1922). Επίσης ο ίδιος απέδειξε ότι η απόφραξη μίας θυρίδας του λαβυρίνθου από οστίτιτο ιστό αποτελούσε σημαντικό εμπόδιο στην μόνιμη βελτίωση της ακοής σε αυτές τις περιπτώσεις. Ήταν ο πρώτος που παρατήρησε με τη βοήθεια του χειρουργικού μικροσκοπίου την ύπαρξη εστίας ωτοσπογγίωσης (ωτοσκλήρυνσης) μπροστά από την ωοειδή θυρίδα, η οποία προκαλούσε καθήλωση του αναβολέα.

Η επιστημονική εγκυρότητα του Holmgren ενισχύθηκε με τις πειραματικές έρευνες του Engström και τις ιστολογικές παρατηρήσεις του Nager, οι οποίες συνετέλεσαν στην κατάρριψη της προκατάληψης που υπήρχε μέχρι τότε ενάντια στη χειρουρ-

γική αντιμετώπιση της ωτοσπογγίωσης.

Το 1924, ο Sourdille επισκέφθηκε την κλινική του Holmgren και παρακολούθησε τις επεμβάσεις δημιουργίας συριγγίου στον οριζόντιο ημικύκλιο σωλήνα.

Όταν αυτός επέστρεψε στη Γαλλία, επινόησε τη μέθοδο κάλυψης του συριγγίου στον οριζόντιο ημικύκλιο σωλήνα με δερματικό κρημνό από τον έω ακουστικό πόρο που ένωνε με την τυμπανική μεμβράνη.

Ήταν η πρώτη φορά που επιτεύχθηκαν μόνιμα αποτελέσματα βελτίωσης της ακοής με τη θυριδοποίηση του λαβυρίνθου.

Ο Shamaugh περιγράφει στο βιβλίο «Χειρουργική του Ωτός» (Shamaugh & Glasscock, 1980) δύο περιπτώσεις του Sourdille: «Το 1947, εξέτασα δύο μετεγχειροτικούς ασθενείς μετά τις πρώτες επεμβάσεις του Sourdille, η μία επέμβαση είχε γίνει το 1932 και η άλλη το 1935. Και

στους δύο ασθενείς, η επουλωθείσα κοιλότητα φαινόταν ακριβώς όπως σε μία από τις πρώτες θυριδοποίησεις του Lempert με τον άκμονα ακριβώς κάτωθεν του κρημνού και την ευρέως διανοιγμένη θυρίδα να είναι σαφώς ορατή διαμέσου του πολύ λεπτού δέρματος που την κάλυπτε. Και οι δύο ασθενείς είχαν άριστη ακοή συγκρινόμενη ακοομετρικά με τις πετυχημένες επεμβάσεις θυριδοποίησης του Lempert».

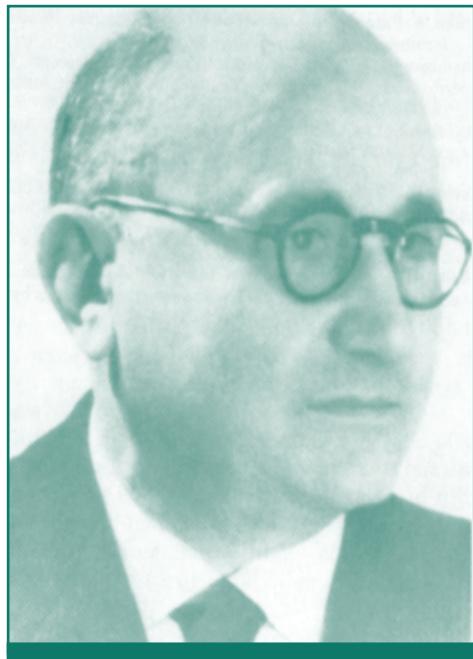
Ο Sourdille ανακοίνωσε τα αποτελέσματα της τεχνικής του πριν την Ακαδημία Ιατρικής της Νέας Υόρκης το 1937.

Ο Lempert επιρρεασμένος από την παρακολούθη-



Φωτ. 7. Ο Robert Barany γεννήθηκε στις 22 Απριλίου του 1876 στη Βιέννη. Απεβίωσε στις 8 Απριλίου του 1936 στην Uppsala. Εφόπερ την εξεταστική καρέκλα για τη δοκιμασία του λαβυρίνθου. Επινόησε τη δοκιμασία κατάδειξης για τον εντοπισμό περιγεγραμμένων παρεγκεφαλιδικών βλαβών και περιέγραψε το σύνδρομο της μονόπλευρης κώφωσης, του ιλίγγου και του άλγους στην Ινιακή χώρα. Το 1914, τιμήθηκε με το βραβείο Nobel για τη συμβολή του στην αποσαφήνιση της φυσιολογίας και παθολογίας του ανθρώπινου λαβυρίνθου.

Διόρθωσε προγενέστερα συμπεράσματα σχετικά με το μηχανισμό λειτουργίας των λαβυρίνθων στην πρώτη μενος σε δικά του πειράματα με θερμικές δοκιμασίες. Καθιέρωσε τις θερμικές δοκιμασίες ως διαγνωστικό μέσο κι έθεσε νέα κριτήρια για τη διάγνωση της λαβυρίνθιτιδας.



Φωτ. 8. Maurice Louis Joseph Marie Sourdille (1885-1961). Αυτός κατόρθωσε να επιτύχει τις πρώτες μόνιμες αποκαταστάσεις της ακοής στα πλαίσια της θεραπευτικής αντιμετώπισης της προσδευτικής βαρηκοΐας σε ασθενείς με ωτοσκλήρυνση ενοποιώντας ένα νεοτυμπανικό σύστημα σε ένα λαβυρινθικό συρίγγιο (τυμπανο-λαβυρινθοπέξια με θυριδοποίηση του οριζόντιου ημικύκλιου σωλήνα και κάλυψη αυτού με δερματικό κρημνό του έξω ακουστικού πόρου). Αυτή η περίπλοκη, πολλαπλών σταδίων χειρουργική επέμβαση αποτέλεσε τη βάση πάνω στην οποία, ο Julius Lempert το 1938 ανέπτυξε την ενός σταδίου επέμβαση θυριδοποίησης.

ση αυτής της διάλεξης, εμπνεύστηκε να χρησιμοποιήσει τη μέθοδο αυτή σε μία σειρά περιστατικών με καθήλωση του αναβολέα. Με ένα οδοντιατρικό τρυπάνι, ο Lempert διάνοιξε μία νέα θυρίδα στον οριζόντιο ημικύκλιο σωλήνα και δια της οδού αυτής, θα μπορούσε το πηκτικό κύμα να ερεθίσει το έσω ους (Pietruski J., 1998). Ο Lempert τροποποίησε την τεχνική και εφάρμοσε την επέμβαση με ενδοωτιαία προσπέλαση και σε ένα χρόνο, σε αντίθεση με την επέμβαση δύο ή τριών χρόνων που εφάρμοζε ο Sourdille. Ο Lempert έκανε ακριβώς ό,τι και ο Sourdille, διατηρώντας τον άκμονα στη θέση του. Αυτός απέκοπτε την κεφαλή της σφύρας και κάλυπτε τη θυρίδα του οριζόντιου ημικύκλιου σωλήνα με ένα τυμπανοδερματικό κρημνό.

Αποκάλεσε την επέμβασή του αυτή «επέμβαση θυριδοποίησης» αντί της «τυμπανολαβυρινθοπέξια» του Sourdille. Εν τω μεταξύ, λόγω των διαφόρων εξεπλήξεων, άρχισε μία νέα περίοδος επανεμφάνισης των επεμβάσεων επί του καθηλωμένου αναβολέα: Το 1938, ο Lempert με την ενός χρόνου επέμβαση θυριδοποίησης (Επέμβαση θυριδοποίησης του Lempert) υπερνίκησε την προκατάληψη κατά της χειρουργικής για την ωτοσπογγίωση. Τα διαθέσιμα αντιμικροβιακά φάρμακα ενίσχυαν την προστασία κατά των επιμολύνσεων. Ο πλεκτρικός φωτισμός και η μεγέθυνση με τη χρήση μεγεθυντικών φακών (loupes) κατέστησαν την ενδοωτιαία χειρουργική πιο πρακτική. Η ακοομετρία που χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση της ακοής και την καταγραφή των αποτελσμάτων, κατέδειξε εξακριβωμένες βελτιώσεις. Και τέλος, η

τεχνική του Lempert με την ενδοωτιαία προσπέλαση της κοιλότητας του τυμπάνου χωρίς τη διάτρηση της τυμπανικής μεμβράνης, αποδείχθηκε ιδεώδης για τις επεμβάσεις επί του αναβολέα.

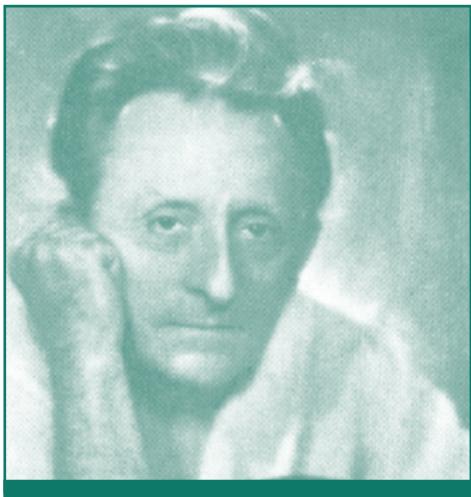
Όλος αυτός ο αγώνας του Lempert οδήγησε στην αναβίωση της επανορθωτικής χειρουργικής για την αντιμετώπιση της βαρηκοΐας αγωγιμότητας. Με τις προσωπικές του προσπάθειες να διδάξει την τεχνική του σε πολλούς ωτολόγους, κατέστη σε μεγάλο βαθμό υπεύθυνος για την απλαγή της υπάρχουσας ωτολογικής σκέψης χάρη στην επανορθωτική χειρουργική.

Σήμερα, η επέμβαση θυριδοποίησης δεν χρησιμοποιείται σχεδόν ποτέ πλέον για την ωτοσπογγίωση του αναβολέα. Περιστασιακά μόνο μπορεί να εφαρμοστεί για συγγενείς ανωμαλίες του μέσου ωτός. Εντούτοις, η επέμβαση αυτή θα παραμείνει για πάντα ως ένα μεγάλο ορόσημο στην εξέλιξη της χειρουργικής αποκατάστασης της ακοής. Τα θυριδοποιημένα ώτα απαιτούσαν ετησίως ή και συχνότερα καθαρισμό της θυριδοποιημένης κοιλότητας, όμως οι ασθενείς εκείνοι που είχαν υποβληθεί σε μία πετυχημένη εκτομή του αναβολέα δεν ήταν αναγκαίο να επισκέπτονται επανειλημμένα τους χειρουργούς τους.

Σύντομα μετά την πρώτη δημοσίευση του Lempert το 1938, ωτοχειρουργοί από την Αμερική και τις άλλες χώρες πήγαν να παρακολουθήσουν την επιδέξια ενδοωτιαία τεχνική του, καθώς και τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα στην ακοή, όπου και παρέμειναν για να διδαχθούν την τεχνική αυτή σε πιωματικά κροταφικά οστά.

Εν τω μεταξύ, ο Lempert διαπίστωσε ότι η παραμονή του άκμονα δεν ήταν αναγκαία όπως είχε ισχυριστεί ο Sourdille «για να μεταδίδεται ο ίχος δια του κινητού άκμονα από την τυμπανική μεμβράνη στη θυρίδα του οριζόντιου ημικύκλιου σωλήνα» και με την αφαίρεση του άκμονα, θα μπορούσε να δημιουργηθεί μία μεγαλύτερη θυρίδα πάνω από τη λίπη του οριζόντιου ημικύκλιου σωλήνα. Τη θυρίδα αυτή, ο Lempert την αποκάλεσε «μη ωσειδή θυρίδα», διότι αυτή ήταν όμοια σε μέγεθος με την ωσειδή θυρίδα, την οποία αντικαθιστούσε.

Η ιστορική περίοδος της θυριδοποίησης προχώρησε στο έπακρον, όταν ο εισηγητής της επέμβασης αυτής Julius Lempert δεν επέτρεπε καμία κριτική ή βελτίωση στην ενός χρόνου ενδοωτιαία τεχνική του, παρότι καθή, ούτε δεχόταν τις νέες επεμβά-



Φωτ. 9. Julius Lempert (1890-1968). Ο Julius Lempert γεννήθηκε το 1890 στην Πολωνία. Λίγα χρόνια αργότερα, η φωτική Εβραική οικογένειά του μετανάστευσε στις Η.Π.Α. Ο Lempert απέκτησε το πυχίο της ιατρικής από το Long Island Medical College και λίγο μετά ίδρυσε ένα δικό του μικρό νοσοκομείο στο Manhattan. Αργότερα, αγόρασε ένα παλιό πενταόροφο κτίριο και το μετέτρεψε σε ένα καινούριο ωτολογικό ιατρικό κέντρο, το οποίο ο ίδιος ονόμασε «Ενδωωτιαίο Νοσοκομείο». Η ζωή του ήταν σχετικά δύσκολη με το κύμα του αντισημιτισμού στις Ηνωμένες Πολιτείες και τις αντιξότητες που πολλές φορές είχε ο ίδιος να αντιμετωπίσει. Παρόλα αυτά, η συμβολή του στην μικροχειρουργική αντιμετώπιση της βαρποΐτιδας αγωγιμότητας ήταν τεράστια (Pietruski J., 1999). Το 1938, επέτευχε την ενός χρόνου επέμβαση θυριδοποίησης, με την ενοποίηση ενός νεοτυμπανικού συστήματος με ένα λαβυρινθικό συρίγιο, για τη θεραπευτική αντιμετώπιση της προσδευτικής βαρποΐτιδας σε ασθενείς με ωτοσκλήρυνση. Η επέμβαση θυριδοποίησης έχει ανικατασταθεί πλέον από τις επεμβάσεις επί του αναβολέα. «Η θυριδοποίηση δεν αποβλέπει στην αποκατάσταση της ωτοσκληρυντικής βλάβης στην περιοχή της ωσειδούς θυρίδας, όμως είναι σε θέση και μπορεί να αποκαταστήσει την κλινική ωτοσκλήρυνση καθιστώντας την ελεύθερη συμπτωμάτων...»

LEMPERT.

Ο Lempert δεν υπήρξε ποτέ μέλος σε καμία Ω.Ρ.Λ. εταιρεία και εργαζόταν μόνος του στο νοσοκομείο του. Όταν ξαφνικά ο μοναδικός του γιας προσβλήθηκε από λευχαιμία και απεβίωσε, ο Lempert κυριολεκτικά κατέρρευσε και δεν επέστρεψε ποτέ στην εργασία του. Οι τάσεις που ακολούθησαν ήταν πλέον οι νέες χειρουργικές μέθοδοι της ωτοσκλήρυνσης: η κινητοποίηση του αναβολέα που εισηγήθηκε ο Rosen και η αναβολεκτομή από τον Shea. Ο Lempert δεν αποδέχθηκε ποτέ τις νέες αυτές τεχνικές. Ήταν μία οδυνηρή εμπειρία για ένα χειρουργό ιδιοφυΐα, ο οποίος είχε πληγωθεί τόσες πολλές φορές στη ζωή του. Δεν μπορούσε να πιστέψει ότι η τεχνική του θα χανόταν οριστικά. Ο Lempert γρήγορα κατέπεσε σωματικά και πνευματικά και απεβίωσε το 1968 (Pietruski J., 1999).

Ήταν η ενός χρόνου ενδωωτιαία ανοικτή τεχνική του Lempert, που οποία προσέδωσε στην επέμβαση θυριδοποίησης την παγκόσμια αποδοχή που της άξιζε (Shea JJ Jr., 1999).

σεις κινητοποίησης του αναβολέα ή αναβολεκτομής και με τον τρόπο αυτό, ο ίδιος την έληξε άδοξα (Shea JJ Jr., 1999).

Το 1940, ο Shambaugh βελτίωσε την επέμβαση θυριδοποίησης κατά Lempert. Σε μία σειρά από πειραματικές θυριδοποιήσεις σε λαβυρίνθους πιθήκων που διενήργησαν ο Shambaugh και η σύζυγός του, ανέπτυξαν μία μικροχειρουργική τεχνική με εγχονδρινοποίηση της θυρίδας και συνεχή έκπλυση με τη βοήθεια του χειρουργικού μικροσκοπίου για την απομάκρυνση όλων των οστικών τριμμάτων. Με την τεχνική αυτή, περιορίστηκε περίπου στο 5% των θυριδοποιήσεων, η τάση οστεογενούς απόφραξης της θυρίδας. Η ενός χρόνου επέμβαση θυριδοποίησης που πρωτοπαρουσιάστηκε από τον Lempert το 1938 και με την εφαρμογή σε αυτή του χειρουργικού μικροσκοπίου το 1940 από τον Shambaugh, σηματοδότησαν το κρίσιμο σημείο στροφής από τη χειρουργική για την αντιμετώπιση της πυώδους ωτόρροιας σε μία εξαιρετική άνθηση της μικροχειρουργικής σε άσπρο πεδίο για την αποκατάσταση της ακοής (Shea JJ Jr, Derlacki E, 1999).

Παράλληλα το 1941, ο Wullstein και ο Zöllner ήταν από τους πρώτους που χρησιμοποίησαν το μικροσκόπιο για τις επεμβάσεις θυριδοποίησης του λαβυρίνθου και στη συνέχεια το χρησιμοποίησαν στις δικές τους πρωτοποριακές τεχνικές της μικροχειρουργικής τυμπανοπλαστικής. Οι εμπειριστατώμένες και πειστικές διαλέξεις του Wullstein στο 1ο Πρακτικό Σεμινάριο στο Σικάγο το 1959, καθέρωσαν τις τεχνικές τυμπανοπλαστικής και παγίωσαν τα πιλεονεκτήματα του χειρουργικού μικροσκοπίου που μέχρι τότε έβρισκαν αντίθετο τον Lempert, ο οποίος υποστήριζε ότι το μικροσκόπιο «έκανε τα πράγματα μεγαλύτερα, όχι όμως και καθαρότερα».

Ο Wullstein και ο Zöllner ήταν από τους πρώτους που χρησιμοποίησαν το μικροσκόπιο για τις επεμβάσεις θυριδοποίησης του λαβυρίνθου και στη συνέχεια το χρησιμοποίησαν στις δικές τους πρωτοποριακές τεχνικές της μικροχειρουργικής τυμπανοπλαστικής.

Το ωτομικροσκόπιο Zeiss, το οποίο παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 1951, σύντομα αποτέλεσε ένα απαραίτητο εργαλείο στην νέα εποχή της ωτολογικής μικροχειρουργικής σε άσπρο πεδίο για την αποκατάσταση της ακοής. Το μοντέλο αυτό αντικα-



τέστισε προοδευτικά όλα τα άπλα μοντέλα μικροσκοπίων, χάρη στην εύκολη χρήση του και τη δυνατότητα απλαγής της μεγέθυνσης χωρίς τροποποίηση της εστιακής του απόστασης. Αυτό επέτρεψε την

εξέλιξη των τυμπανοπλαστικών, καθώς και των επεμβάσεων επί του αναβολέα. Οι πιο πρόσφατες εξελίξεις περιλαμβάνουν τα συστήματα τρισδιάστατης απεικόνισης και πλοϊγούσης (Mudry, 2000).

Το 1952, ο Samuel Rosen αγνοώντας την προγενέστερη εργασία του **Miot**, ξεκίνησε να χρησιμοποιεί την τεχνική του Lempert, δια της ενδωτιοίας προσπέλασης της κοιλότητας του τυμπάνου, για την ψηλάφηση του αναβολέα και την εξακρίβωση του βαθμού της καθήλωσής του πριν τη διενέργεια θυριδοποίησης. Σε μία τέτοια περίπτωση, ο αναβολέας ξαφνικά κινητοποιήθηκε με αποτέλεσμα μία αξιοσημείωτη αποκατάσταση της ακοής, ίσως και καλύτερη από αυτή που θα πρόσφερε η επέμβαση της θυριδοποίησης. Ο Rosen με αφορμή αυτήν την τυχαία παρατήρηση άρχισε να αποτομά σκόπιμες προσπάθειες κινητοποίησης του αναβολέα, αναφέροντας ότι η ακοή βελτιώθηκε στα επίπεδα των 30 dB (A.S.A.) ή και σε καλύτερα επίπεδα για τις συχνότητες ομιλίας στο 22% επί του συνόλου 211 επεμβάσεων. Ο

Samuel Rosen ήταν ο εμπνευστής της χειρουργικής τεχνικής που ονομάστηκε «κινητοποίηση του αναβολέα» και θεωρήθηκε - μετά τον Julius Lempert - ως ένας από τους μεγαλύτερους σύγχρονους εφευρέτες νέων χειρουργικών τεχνικών στην αντιμετώπιση της ωτοσκληρυνσης. Ο Rosen έχοντας μία άριστη επιστημονική κατάρτιση και γνώση, ήταν καλά προετοιμασμένος να αντιμετωπίσει και να εξηγήσει μία τυχαία κινητοποίηση του αναβολέα και με τον τρόπο αυτό, σχεδίασε μία νέα χειρουργική τεχνική. Η επέμβαση αυτή πρόσφερε τη δυνατότητα σε χιλιάδες ασθενών με ωτοσκληρυνσην να επανακτήσουν την ακοή τους. Εντούτοις, ο ίδιος δεν έτυχε καθολικού επαίνου στην ίδια του την πατρίδα. Δέχθηκε πολλές προσκλήσεις από το εξωτερικό και ταξίδεψε σε πολλές χώρες του κόσμου όπου δίδαξε τη δοκιμασία ελέγχου της κινητικότητας του αναβολέα και επέδειξε τη χειρουργική του τεχνική. Απεβίωσε στην Κίνα το 1981 (Pietruski J., 1999).

Σύντομα πολλοί ωτοχειρουργοί, θιασώτες της θυριδοποίησης, άρχισαν να δοκιμάζουν προκαταρκτικά την κινητοποίηση του αναβολέα, η οποία ήταν ήταν επιτυχής, μπορούσε να αποδώσει καλύτερα αποτελέσματα στην ακοή από αυτά που θα πρόσφερε η θυριδοποίηση, θα περιοριζόταν σημαντικά η διάρκεια ανάρρωσης, καθώς και η διάρκεια της θυριδοποιημένης κοιλότητας.

Το χειρουργικό μικροσκόπιο κατέστησε δυνατή την εξέλιξη της τεχνικής από τους **Heermann** και **Derlacki** με τη χρήση μικροοστεογλυφάνων για την απελευθέρωση και χαλάρωση της βάσης του αναβολέα, τη διατομή του πρόσθιου σκέλους του αναβολέα και την κινητοποίησή του από τους **Basek** και **Fowler** και τελικώς την επιστροφή της αναβολεκτομής από τον **Shea** το 1956. Σε αντίθεση με τους **Blake** και **Jack**, οι οποίοι δεν μπόρεσαν να αντιληφθούν την αναγκαιότητα ανακατασκευής της αλυσίδας των ακουστικών οσταρίων και εγκατέλειπαν την ωοειδή θυρίδα ανοικτή, ο Shea έκλεισε την ωοειδή θυρίδα μετά την απεξάρθρωση του αναβολέα με «ένα πεπτό κομμάτι συνδετικού ιστού» και τοποθέτησε μία πρόθεση μεταξύ του άκμονα και της ωοειδούς θυρίδας για την ανακατασκευή του φυσιολογικού μηχανισμού του μέσου αιώδης.

Η δεύτερη ιστορική περίοδος της αναβολεκτομής άρχισε πριν ουσιαστικά τελειώσει η περίοδος των επεμβάσεων θυριδοποίησης του λαβυρίνθου.



Φωτ. 10 Φωτ. 11 Ο Wullstein και ο Zöllner ήταν από τους πρώτους που χρησιμοποίησαν το μικροσκόπιο για τις επεμβάσεις θυριδοποίησης του λαβυρίνθου και στη συνέχεια το χρησιμοποίησαν στις δικές τους πρωτοποριακές τεχνικές της μικροχειρουργικής τυμπανοπλαστικής.





Αρχικά με την τυχαία διαπίστωση της κινητοποίησης του αναβολέα από τον Rosen και στη συνέχεια, με την επάνοδο της αναβολεκτομής από τον Shea JJ Jr. Ο τελευταίος απέφραξε την ωοειδή θυρίδα με μία ελαστική μεμβράνη από φλεβικό αυτομόσχευμα και ανακατασκεύασε με επιτυχία τον μηχανισμό αγωγής ήχου του μέσου ωτός με τη χρήση μίας βιοσυμβατής πρόθεσης. Για τον Shea, κατά το διάστημα 1955 - 1956, το «πνεύμα των καιρών» ήταν τελικώς ορθό. Ο Shea διαπίστωσε ότι ο αναβολέας θα μπορούσε να αφαιρεθεί και κάλυψε την ωοειδή θυρίδα με ένα φλεβικό μόσχευμα, ενώ παράλληλα ο Harry Treace κατασκεύασε για αυτόν βιοσυμβατές προθέσεις από το υλικό Teflon που πρόσφατα είχε ανακαλυφθεί.

Για να γίνει αποδεκτή μία νέα τεχνολογία, θα πρέπει αυτή να είναι πολύ καλύτερη εκείνης που αντικαθιστά και όντως, η αναβολεκτομή ήταν πολύ καλύτερη από την επέμβαση θυριδοποίησης του λαβυρίνθου. Στην νέα περίοδο της μικροχειρουργικής ωτολογίας που μόλις είχε ξεκινήσει, βελτιώσεις επάνω στην τεχνική της αναβολεκτομής άρχισαν να δημοσιεύονται από διάφορες χώρες και να γίνονται εύκολα αποδεκτές.

Πολλές τροποποιήσεις της αναβολεκτομής του Shea σχεδιάστηκαν και εφαρμόστηκαν, ακολουθώντας πάντοτε τις βασικές αρχές που ο Shea είχε καθιερώσει, όπως η αναγκαιότητα απόφραξης της ωοειδούς θυρίδας και η αποκατάσταση της συνέχειας της αιλυσίδας των ακουστικών οσταρίων είτε με τη χρήση του οπίσθιου σκέλους του αναβολέα, είτε με μία πρόθεση μεταξύ άκμονα και ωοειδούς θυρίδας.

Ανάμεσα σε αυτές τις τροποποιήσεις είναι μία πρόθεση από λίπος προσδεμένο σε συρμάτινο βρόγχο, ένας συρμάτινος βρόγχος τοποθετημένος σε συμπιεσμένο gelfoam, μοσχεύματα από φλέβα, περιτονία ή περιχόνδριο για την στεγανοποίηση της ωοειδούς θυρίδας, καθώς και μία τύπου πιστονιού πρόθεση από ανοξείδωτο ατσάλι, ταντάλιο, πλατίνα ή teflon μεταξύ του άκμονα και της ωοειδούς θυρίδας.

Σήμερα, πολλοί ωτοχειρουργοί προτιμούν ένα ιστικό μόσχευμα παρά το teflon για τη στεγανοποίηση της ωοειδούς θυρίδας, διότι αυτό φαίνεται να μειώνει την πιθανότητα δημιουργίας περιπλεμφικού συριγγίου. Η τάση προσκόλλησης ενός προσχηματισμένου συρμάτινου βρόγχου στο χείλος της ωοειδούς θυρίδας οδήγησε στη χρήση μιας τύπου

πιστονιού πρόθεσης από teflon ή ανοξείδωτο ατσάλι. Σε αντίθεση με τα αποτελέσματα που επιτεύχθηκαν με την αφαίρεση οπόκληρης της βάσης του αναβολέα ή του μεγαλύτερου μέρους αυτής, φαίνεται να υπάρχει μικρότερη λαβυρινθική αντίδραση όταν η πρόθεση εισάγεται εντός μίας μικρότερης οπής στη βάση με τη χρήση ενός πολύ λιπετού μοσχεύματος από συμπιεσμένη φλέβα ή από αποξηραμένο ελεύθερο χαλαρό συνδετικό ιστό επιπολής της κροταφικής περιπονίας.

Η αναβολεκτομή έχει καταστεί πλέον τόσο επιτυχής, όπως τόσες άλλες επεμβάσεις στην ιατρική, που το πρόβλημα τείνει να εξαλειφθεί (Shea, 1982). Μετά από 30 χρόνια επεμβάσεων επί του αναβολέα, ο Shea δήλωσε: «Η σύγχρονη αναβολεκτομή με την εισαγωγή πρόθεσης και τη στεγανοποίηση της ωοειδούς θυρίδας, όπως και η επέμβαση καταρράκτη με την αφαίρεση και αντικατάσταση του φακού, διενεργούνται πλέον λίγο έως πολύ το ίδιο σε οπόκληρο τον κόσμο. Έχω ανασκοπήσει την εξέλιξη της χειρουργικής του αναβολέα κατά τη διάρκεια των τελευταίων τριάντα ετών και προσπάθησα να καταλήξω σε κάποια σύμφωνη γνώμη όσον αφορά σε μερικά σημαντικά γεγονότα σχετικά με την ωτοσκλήρυνση και μερικές βασικές αρχές σχετικά με τη χειρουργική του αναβολέα. Παρότι μία επιτυχημένη αναβολεκτομή μπορεί να εξαλειφθεί τη συνιστώσα της αγωγιμότητας, η νευροαισθητήρια βαρποκοΐα συνεχίζει να υφίσταται και, στο 1/3 περίπου των ασθενών, μπορεί να επιδεινωθεί σε επίπεδο που να αναγκάσει κάποιον μετά την πληκτικά των 65 ετών να χρησιμοποιήσει ακουστικό βαρποκοΐας. Η τύπου πιστονιού πρόθεση παρέχει τα καλύτερα ακουστικά αποτελέσματα: διαμέτρου 0,6mm, όταν η μισή



Φωτ. 12. George E. Shambaugh, Jr. (1903-1999). Βελτίωσε την τεχνική της επέμβασης θυριδοποίησης του Lempert το 1942, προσθέτοντας τη συσκευή αναρρόφησης - καταόντησης και το διοφθάλμιο χειρουργικό μικροσκόπιο. Το 1964, πρότεινε τη χρήση μέτριων δόσεων φθοριούχου νατρίου για την ευόδωση της επανασβεστοποίησης και την αδρανοποίηση μίας ενεργά επεκτεινόμενης εστίας ωτοσπογγίωσης.



βάσον έχει αφαιρεθεί και η ωοειδής θυρίδα στεγανοποιείται, καθώς και η διάμετρος των 0,6mm, όταν διανοίγεται μία μικρή οπή στη βάση που έχει καταστραφεί πλόγω της ωτοσκλήρυνσης. Εγώ προτιμώ την πρόθεση από teflon παρά από ανοξείδωτο ατσάλι, διότι μπορεί να τροποποιηθεί από τον χειρουργό κατά τη διάρκεια της επέμβασης, καθώς και το φλεβικό μόσχευμα για τη στεγανοποίηση της ωοειδούς θυρίδας. Παρουσίασα μία σπάνια σειρά ασθενών που εμφάνισαν παράλυση του προσωπικού νεύρου σε 5 έως 12 ώρες μετά από μη επιπλεγμένη αναβολεκτομή, οι οποίοι είχαν όλοι

ταχεία και πλήρη ανάρρωση. Παρότι τα τελευταία τριάντα χρόνια έχουμε κάνει μία καλή αρχή, είμαι πεπεισμένος ότι η πρόοδος θα συνεχιστεί τόσο στην καλύτερη κατανόηση της ωτοσκλήρυνσης όσο και στη διενέργεια επεμβάσεων επί του αναβολέα». (Shea, 1988).

Οι χειρουργικές τεχνικές για την παράκαμψη της αγκύλωσης του αναβολέα στα πλαίσια της αντιμετώπισης της ωτοσκλήρυνσης έχουν εξελιχθεί σημαντικά. Τα προβλήματα που ανέκυψαν κατά το διαρκή ενδελεχή έλεγχο των προηγούμενων ωτοχειρουργών, οδήγησαν στη δημιουργία κάποιων τροποποιήσεων. Ο έλεγχος αυτός θα πρέπει να αποτελεί πάντοτε αναπόσπαστο μέρος της εργασίας των ωτολόγων. Το ιστορικό της ωτοσκλήρυνσης θα πρέπει πάντοτε να λαμβάνεται υπόψη ούτως ώστε ο ασθενής να ενημερώνεται πλήρως για όλες τις εναλλακτικές πλύσεις θεραπευτικής

αντιμετώπισης. Η αναβολεκτομή θα παραμείνει ως η πλέον αποτελεσματική επέμβαση, η οποία μπορεί να συνιστάται με ασφάλεια, υπό την προϋπόθεση όμως ότι ο ωτοχειρουργός έχει αποκτήσει την επιδειξιότητα να την εκτελεί σωστά. Είναι πλέον παραδεκτό ότι πολλοί ωτορινολαρυγγολόγοι δεν έχουν τα φυσικά προσόντα και το ταλέντο να εκτελούν τέτοιου είδους επεμβάσεις κι αυτοί δεν θα έπρεπε να προβαίνουν στη διενέργεια της αναβολεκτομής (Willis, 1991).

To 1999, o Shea égrafe: «Εάν ο ιός της ιλαράς είναι η αιτία ανάπτυξης της ωτοσκληρυντικής εστίας, τότε ο εμβολιασμός κατά του ιού αυτού θα εξαλείψει εντελώς τη βαρηκοΐα πλόγω ωτοσκληρυνσης. Αυτό που η ιστορία της αναβολεκτομής φέρνει στην επιφάνεια, είναι το εδάφιο των Εκκλησιαστών "Δεν υπάρχει τίποτα καινούργιο κάτω από τον ήλιο". Πρόοδος σημειώνεται μόνο όταν το πνεύμα των καιρών είναι ορθό, από κάποιον που συγκεντρώνει μαζί τις απήθειες του παρελθόντος με τις νέες ανακαλύψεις του παρόντος». (Shea JJ Jr., 1999).

Η αναβολοτομή ή τεχνική της μικρής θυριδοποίησης εφαρμόστηκε σε ασθενείς με κατεστραμμένη ή συμπαγή βάση του αναβολέα. Αρχικώς αυτή εφαρμόστηκε στην Ευρώπη και στη συνέχεια, άρχισε να κερδίζει την αποδοχή των Η.Π.Α. στα τέλη της δεκαετίας 1970 - 1980. Λόγω της πρώιμης επιτυχίας αυτής της τεχνικής, πολλοί ωτοχειρουργοί άρχισαν να εφαρμόζουν την αναβολοτομή και στις περιπτώσεις που δεν υπήρχε καταστροφή της βάσης του αναβολέα. Η απόφαση εκτέλεσης οδικής ή μερικής αναβολεκτομής αντί της αναβολοτομής, εξαρτάται από την έκταση της καθήλωσης του αναβολέα και τα άλλα χαρακτηριστικά της βάσης του, καθώς επίσης και από την προτίμηση του χειρουργού. Το πλεονέκτημα της αναβολοτομής έγκειται στον μειωμένο κίνδυνο τραυματισμού της αίθουσας και την μικρότερη συχνότητα μετατόπισης της πρόθεσης και καθήλωσης από ουπλώδη ιστό, όπως συμβαίνει στις τεχνικές αναβολεκτομής.

Τα πλεονεκτήματα της αναβολοτομής έναντι της αναβολεκτομής όσον αφορά στη μικρότερη μετεγχειρητική βαρηκοΐα και τον μετεγχειρητικό ίλιγγο, έχουν περιγραφεί σε πολλές μελέτες (Fisch 1982, Causse 1985, Marquet 1985, Lippy et al. 1999), όμως σύμφωνα με τον House (House et al. 2002), στα χέρια ενός έμπειρου ωτοχειρουργού και οι δύο τεχνικές μπορούν να παρέχουν ικανοποιητικά και



Φωτ. 13. Samuel Rosen (1897-1981): Ήταν ο εμπνευστής της κινητοποίησης του αναβολέα. Γεννήθηκε στην Πολωνία και απεβίωσε στην Κίνα. Ο Samuel Rosen δεν περιορίστηκε μόνο στη μικροχειρουργική του ωτός. Δημιούργησε μία διεθνή ομάδα επιστημόνων, οι οποίοι βασιζόμενοι σε έρευνες που διεξήγαγαν στην απομονωμένη από θορύβους Αφρικανική έρημο, απέδειχαν ότι όχι μόνο η ακοή δεν προστατεύεται, αλλά και η διαδικασία γύρανσης αυτού του αισθητήριου οργάνου δεν αναστέλλεται, καθώς επίσης και η εξέλιξη της αρτηριοσκλήρυνσης δεν επιβραδύνεται, η οποία αποτελεί και την κυριότερη αιτία όλο και περισσότερων καρδιακών παθήσεων που μεταξύ των άλλων παραγόντων, μπορεί να οφείλονται στον θορυβώδη και γεμάτο όγχος κόσμο μέσα στον οποίο ζούμε.

Για τη μεγάλη επιτυχία του και τη δόξα του σε παγκόσμια κλίμακα, ο Sam Rosen τιμήθηκε με χρυσό μετάλλιο από τον Αμερικανικό Ιατρικό Σύλλογο το 1967 (Pietruski J., 1999).



σταθερά μακροπρόθεσμα αποτελέσματα.

Αρχικώς χρησιμοποιήθηκαν αιχμηρά εργαλεία για τη θυριδοποίηση, η οποία απαιτούσε μεγάλου βαθμού τεχνική επιδεξιότητα. Το 1978, πραγματοποίηθηκε η πρώτη αναβολοτομή με τη χρήση laser από τον Perkins και από τότε έγινε ευρέως αποδεκτή μέθοδος για τη θυριδοποίηση της βάσης του αναβολέα (Lippy et al, 1999). Τα τρία συχνότερα χρησιμοποιούμενα laser στην αναβολοτομή είναι το KTP/532, το argon και το CO2. Το KTP/532 και το argon laser έχουν παρόμοια χειρουργικά αποτελέσματα. Και τα δύο είναι ορατές δέσμες φωτός και για το πλόγιο αυτό, δεν απαιτούν ξεχωριστό laser για την ανάδειξη του στόχου. Αυτό επιτρέπει την πολύ μεγαλύτερη ακρίβεια στόχου διότι τα ίδια πειτούργιον ως ακτινοβολίες ανάδειξης του στόχου. Το CO2 laser είναι μία μη ορατή δέσμη ακτινοβολίας και πρέπει να εφαρμόζεται με ένα ξεχωριστό σύστημα δέσμης φωτός για την ανάδειξη του στόχου, συνήθως μία δέσμη ερυθρού ήλιου - νέου, η οποία παράγει ένα ασθενές και ασαφές όριο. Η δέσμη του CO2 θα πρέπει να είναι απόλυτα ευθειασμένη με τη δέσμη του στόχου ή ο στόχος να είναι έκκεντρος. Τόσο το KTP/532 όσο και το argon laser απορροφώνται από την αιμοσφαιρίνη, η οποία τα καθιστά περισσότερα πικτικά από ότι το CO2 laser. Το CO2 laser είναι πιο οικονομικό και με μικρότερο κόστος συντήρησης. Πριν τη χρήση του laser, είναι πολύ σημαντικό να ελέγχουμε όλον τον εξοπλισμό προεγχειρητικά για να εξασφαλίσουμε τη σωστή πειτούργια του. Ο κίνδυνος που υπάρχει κατά τη χρήση οποιουδήποτε τύπου laser στην περιοχή της ωοειδούς θυρίδας, είναι η υπερθέρμανση των παρακείμενων ιστών συμπεριλαμβανομένου και του προσωπικού νεύρου. Ο Gausse συνιστά τη διακοπή διάρκειας 10 - 15 δευτερολέπτων μεταξύ των παλμών του laser προκειμένου να επέρχεται ψύξη. Επιπρόσθετα, η αναρρόφηση θα πρέπει να χρησιμοποιείται για τον καπνό που παράγεται

When using the laser, it is important to evaluate all equipment in the pre-operative period to ensure proper function. The risk of using the any laser in the oval window area is overheating of surrounding tissue including the facial nerve. Causse recommends allowing 10 to 15 seconds between pulses to allow for cooling. In addition suction must be used to evacuate the smoke and inadvertent suctioning of perilymph may occur.

In addition to the laser, a small microdrill can be used to create a fenestration in the footplate.



Φωτ. 14. Ο John J. Shea, Jr., M.D. είναι ο γιός του ειδικού Ωτορινολαρυγγολόγου John J. Shea, Sr., M.D. (1889-1952). Ο Dr. Shea, Jr. φοίτησε στο Notre Dame, από όπου έλαβα υποτροφία και στην Ιατρική Σχολή του Harvard, από την οποία αποφοίτησε με τιμπτική διάκριση το 1947. Ειδικεύτηκε στο Massachusetts Eye and Ear Infirmary στην Βοστώνη και υπηρέτησε τη θητεία του στο ιατρικό σώμα του Πολεμικού Ναυτικού των Η.Π.Α. κατά τη διάρκεια του πολέμου στην Κορέα.

O Shea έδειξε ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην αντιμετώπιση της βαρποκοΐας και πήγε στο Los Angeles για να εκπαιδευτεί δίπλα στον Dr. Howard House το 1953, καθώς και στην Αυστρία το 1954, για να μετεκπαιδευτεί στο Πανεπιστήμιο της Βιέννης. Πραγματοποίησε την πρώτη επιτυχή αναβολεκτομή το Μάιο του 1956. Επρόκειτο για μία ασθενή πληκτίας 54 ετών, η οποία δεν άκουγε ακόμη και με τη χρήση ακουστικού βαρποκοΐας. O Dr. Shea αφαίρεσε τον αναβολέα, κάλυψε την ωοειδή θυρίδα με φλεβικό μόσχευμα από την ραχιαία επιφάνεια της άκρας χειρός της ασθενούς και τοποθέτησε μία πρόθεση προς αντικατάσταση του πάσχοντος αναβολέα. Η ακοή της ασθενούς αποκαταστάθηκε και η ασθενής άκουγε για το υπόλοιπο της ζωής της. O Dr. Shea πραγματοποίησε περίπου 40000 αναβολεκτομές καθ' όλη τη διάρκεια της καριέρας του με αποκατάσταση της ακοής σε ποσοστά μεγαλύτερα του 90%. Η τεχνική του αυτή με πολύ μικρές τροποποιήσεις χρησιμοποιείται ακόμη και σήμερα σε όλον τον κόσμο.

O Dr. Shea είναι μέλος σε περισσότερες από πενήντα επιστημονικές κοινότητες και έχει λάβει τιμπτικά τον τίτλο του διδάκτορα από τα πανεπιστήμια Christian Brothers University και Rhodes College στο Memphis, καθώς και τιμπτικές υποτροφίες μεταπτυχιακού βοηθού από τα Australian και English Royal College of Surgeons.



Most commonly a 0.7mm diamond burr is used. Some surgeons use the drill after using the laser to complete the fenestration which allows the turning of the drill bit to remove bone dust and fragments (Causse et al., 1993). The fenestration site is usually aimed at the center of the footplate, however, Causse recommends placing the fenestration more posteriorly. He argues that because the stapes actually produces a vestibular fluid wave by rocking posteriorly, placing the piston into a more posterior fenestration is more physiologic.

Laser stapedotomy has been shown to have advantages over traditional small fenestra stapedotomy technique. By vaporising the posterior crus and fashioning the hole in the footplate, the operation is thought to be less likely to result in trauma to the inner ear (Shabana et al, 1999).

Patients diagnosed with far-advanced otosclerosis have a good prognosis with cochlear implantation comparable to that of other patients in whom postlingual implants are performed.

documented by computed tomography. In addition, tinnitus and imbalance are reduced, and Schwartze's sign frequently becomes negative. The most frequent side effects are rash, arthritis, and gastric distress. Permanent serious side effects are very rare. It is available over the counter as Florical (sodium fluoride and calcium carbonate), and the usual dose is about 20-120mg of fluoride a day in adults. This dosage is decreased for children and pregnant women. After two years, the efficacy of the treatment can be evaluated. Schwartze's sign, and the degree of tinnitus and imbalance are reassessed, and a CT scan is repeated. If overall stabilization of the disease has occurred, the patient is placed on a life-long maintenance dose of about 25mg of fluoride a day.

Sodium fluoride treatment should be considered in patients who are not surgical candidates, those who decide against surgery, and those who have SNHL or vestibular symptoms believed to be due to otosclerosis. In addition, patients who are candidates for surgery with an active focus detected by a positive Schwartze's sign may be given fluoride treatments for 6-12 months prior to surgery to induce the focus to mature and potentially prevent the progression of disease after surgery. If the focus is determined to be active during surgery, postoperative treatment can be initiated. Overall, 50% of patients have stabilization of their disease, 30% improve, and the rest continue to progress. Stopping the treatment in those patients whose disease process stabilized while on therapy may result in a reactivation of the disease in 2-3 years. Forquer BD, et al (1986) examined the effectiveness of sodium fluoride in treatment of cochlear otospongiosis in ninety-four patients with cochlear otosclerosis and ninety-eight patients with stapedial otosclerosis and sensorineural hearing loss. The drug halted or slowed the progression of sensorineural hearing impairment in 63% of the patients with cochlear otosclerosis and 46% of the patients with stapedial otosclerosis. The single factor that best predicted which patients would respond most favourably to treatment was rate of progression before treatment. Sodium fluoride therapy was successful for 79% of the patients losing their

MEDICAL THERAPY OF OTOSCLEROSIS

As with conductive hearing losses of other etiologies, hearing aids are usually helpful in otosclerosis. In 1923, Escot was the first to suggest that calcium fluoride be used in the treatment of otosclerosis. It was later popularized by Shambaugh (1965) the administration of sodium fluoride (Florical). NaF reduces osteoclasia and increase osteoblastic bone formation. Naf prevents sensorineural deafness by acting on cytotoxic enzyme. The fluoride ion replaces the usual hydroxylion in periosteal bone, forming fluorapatite, instead of the usual hydroxyapatite. This results in decreased bone resorption and increased calcification of new bone. Actively expanding foci of otosclerosis are inactivated, as has been



hearing at a rate of 5 dB or more per year at one or more of the speech frequencies. The finding that patients with more rapid rates of progression responded most favourably to sodium fluoride therapy suggests that patients with the most active otospongiotic processes will be the most responsive to treatment. Extensive clinical experience in thousands of patients with this therapy has demonstrated its value in arresting previously progressive sensorineural hearing loss. For a long time there were those who objected to this therapy on the basis that it had not been adequately proven by double-blind, placebo-controlled studies. They have been answered by Bretlau's study in Denmark and Fisch's from Switzerland; both investigators confirmed on small groups the value of sodium fluoride by double-blind, placebo-controlled studies. Extensive research by Professor Petrovic of Strasbourg while at our tissue culture laboratory at Northwestern University demonstrated the action of sodium fluoride on bone. A nicely designed study with radioactive strontium by Linthicum, House, and Althaus demonstrated its value in promoting maturation of a spongiotic focus. Today there is no reason to hesitate in prescribing this useful, effective, and safe medication to promote maturation of otospongiotic lesions, and thus to slow down or to arrest progression in sensorineural hearing loss (Shambaugh GE Jr., 1989).

LITERATURE

- Blake, C. J. Middle ear operations. Tr. Am. Oto1. Soc., 5:306,1892.
- Barany, R.: Die Indikationen zur Labyrinthoperation. Acta oto-laryng., 6:260, 1924.
- Bezold F and Siebenmann F. Textbook of Otology. Lecture XXVI,1894. Translated by Holinger, J. Chicago, E.H. Colgrove Co, 1908.
- Bretlau P, Causse J, Causse JB, Hansen HJ, Johnsen NJ, Salomon G. Otospongiosis and sodium fluoride. A blind experimental and clinical evaluation of the effect of sodium fluoride treatment in patients with otospongiosis. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1985 Mar-Apr;94(2 Pt 1):103-7. Causse J. Stapedotomy techniques and results. Am J Otol 1985; 6: 68-71.
- Causse JR et al. Sodium fluoride therapy. Am J Otol 1993;14(5):482-490.
- Daniel HJ 3rd, Shambaugh GE Jr, Fisch U. Fluoride and clinical otosclerosis. Arch Otolaryngol. 1973 Nov;98(5):327-9. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1985 Mar-Apr;94(2 Pt 1):103-7.
- Engström, H.: _ber das Vorkommen der Otosklerose nebst experimentellen Studien über chirurgische Behandlung der Krankheit. Acta oto-laryng., Suppl. 43, 1940.
- Ermiro Estevam de Lima (1901-1997): A Otosclerose. A via Supra-meatica. Oficinas Alba-graficas, 1943. Rio de janeiro.
- Fisch U. Stapedotomy vs. stapedectomy. Am J Otol 1982; 4: 112-117.
- Forquer BD, Linthicum FH, Bennett C. Sodium fluoride: effectiveness of treatment for cochlear otosclerosis. Am J Otol. 1986 Mar;7(2):121-5.
- Gantumur T, Niedermeyer HP, Neubert WJ, Arnold W. Molecular detection of measles virus in primary cell cultures of otosclerotic tissue. Acta Otolaryngol. 2006 Aug;126(8):811-6.
- Glasscock II ME, et al. Twenty-five years of experience with stapedectomy. Laryngoscope 1995;105:899-904.
- Grayeli AB, Escoubet B, Bichara M, Julien N, Silve C, Friedlander G, Sterkers O, Ferrary E. Increased activity of the diastrophic dysplasia sulfate transporter in otosclerosis and its inhibition by sodium fluoride. Otol Neurotol. 2003 Nov;24(6):854-62.
- Forquer BD, Linthicum FH, Bennett C. Sodium fluoride: effectiveness of treatment for cochlear otosclerosis. Am J Otol. 1986 Mar;7(2):121-5.
- Guild, S. R. Histologic otosclerosis. Ann. Otol. Rhin. & Laryng., 53 :246, 1944.
- Holmgren, G.: Some experiences in surgery for otosclerosis. Acta oto-laryng., 5:460, 1923.
- Hough J. Partial stapedectomy. Ann Otol Rhinol Laryngol 1960;69:571.
- House HP, Hansen MR, Al Dakhail AA, House JW. Stapedectomy versus stapedotomy: comparison of results with long-term follow-up. Laryngoscope. 2002 Nov;112(11):2046-50.
- House HP, Kwartler JA. Total stapedectomy. Otologic Surgery, 2nd ed. edited by Brackmann, Shelton, and Arriaga, W.B. Saunders 2001;226-234.
- House J. Otosclerosis. Otolaryngol Clinics 1993;26(3):323-502.
- Jack, F. L.: Further observations in removal of the stapes. Tr. Am. Oto1. Soc., 5:474, 1893.
- Jenkins, G. J.: Otosclerosis: certain clinical features and experimental operative procedures. Tr. XVIIth Internat. Congr. Med., London, 16:609,1913.
- Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. Arch Otolaryngol 1970;92:311.
- Karosi T, Jokay I, Konya J, Petko M, Szabo LZ, Pytel J, Jori J, Sziklai I. Activated Osteoclasts with CD51/61 Expression in Otosclerosis. Laryngoscope. 2006 Aug;116(8):1478-1484.
- Karosi T, Konya J, Petko M, Szabo LZ, Pytel J, Jori J, Sziklai I. Antimeasles immunoglobulin g for serologic diagnosis of otosclerotic hearing loss. Laryngoscope. 2006 Mar;116(3):488-93.
- Karosi T, Konya J, Szabo LZ, Sziklai I. Measles virus prevalence in otosclerotic stapes footplate samples. Otol Neurotol. 2004 Jul;25(4):451-6.
- Kessel, J.: Über das Mobilisieren des Steigbügels durch Ausschneiden des Trommelfelles, Hammers und Amboss bei undurchgangigkeit der Tuba. Arch. Ohrenh., 13 :69, 1877.
- Lempert J. Improvement in hearing in cases of otosclerosis: A new, one stage surgical technique. Arch Otolaryngol 1938;28:42-97.
- Lempert, J.: The permanently patent fenestra nov-ovalis. Laryngoscope, 61 :215, 1951.
- Linthicum FH Jr, House HP, Althaus SR. The effect of sodium fluoride on otosclerotic activity as determined by strontium. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1973 Jul-Aug; 82(4):609-15.
- Lippy WH, Berenholz LP, Burkey JM. Otosclerosis in the 1960s, 1970s, 1980s and 1990s. Laryngoscope 1999; 109: 1307-1309.
- Lippy WH, Schuring AG. Treatment of the inadvertently mobilized footplate. Otolaryngol Head Neck Surg 1973;98:80-81.
- Manasse, P. Neue Untersuchungen zur Otosklerosenfrage. Ztschr. Ohrenh., 82 :76, 1922.
- Marquet J. Stapedotomy technique and results. Am J Otol 1985; 6: 63-67.Meyer S. The effect of stapes surgery on high frequency hearing in patients with otosclerosis Am J Otol 1999;20:36-40.
- Millman B. Giddings, NA and Cole, JM. Long-term follow-up stapedectomy in children and adolescents. Otol Head Neck Surg 1996;115(1):78-81.
- Miot, C.: De la mobilisation de l'etrier. Rev. laryng., 10:49, 83, 113, 145,200,1890.
- Mudry A. Adam Politzer (1835-1920) and the description of otosclerosis. Otol Neurotol. 2006 Feb;27(2):276-81.
- Mudry, A. The History of the Microscope for Use in Ear Surgery. History of Otology. American Journal of Otology. 21(6):877-886, November 2000.
- Nager GT. Histopathology of otosclerosis. Arch. Otolaryngol. 1969;89:341-362,)
- Nager, F. R.: Demonstration der Schnitte einer Patienten mit Otosklerose. Acta oto-laryng., 26:342, 1938.
- Nakashima T, T, Sone M, Fujii H, Teranishi M, Yamamoto H, Otake H, Sugiura M, Naganawa S. Blood flow to the

- promontory in cochlear otosclerosis. *Clin Otolaryngol.* 2006 Apr;31(2):110-5.
- Niedermeyer H P, Arnold W. Etiopathogenesis of Otosclerosis. *ORL* 2002;64:114-119.
- otosclerosis. *Bull. New York Acad. Med.*, 13 :673, 1937.
- Parahy C, Linthicum FH Jr. Otosclerosis and otospongiosis: clinical and histological comparisons. *Laryngoscope*. 1984 Apr;94(4):508-12.
- Passow, H.: In Panse, R.: Discussion. *Verhandl. deutsch. otol. Gesellsch.*, 6:141,1897.
- Perkins RC. Laser stapedotomy for otosclerosis. *Laryngoscope* 1980;91:228-241
- Perkins RC. Laser stapedotomy. *Otologic Surgery*, 2nd ed. edited by Brackmann, Shelton, and Arriaga, W.B Saunders 2001;245-260.
- Pietruski J. Samuel Rosen (1897-1981): the originator of stapes mobilization. *Otolaryngol Pol.* 1999;53(6):739-42.
- Politzer, A. Ueber primare Erkrankung der knochernen Labyrinthkapsel. *Ztschr. Ohrenh.*, 25:309 1893.
- Popper O. Fenestration of the labyrinth. *Transtympanic Fenestration*. *S. Laryng.Otol.* 61: 441, 1946.
- Poulsen I. P. Popper's operation for otosclerosis; results of 140 cases observed in more than 2 years. *Acta oto-laryngologica*, August-October 1953, 43 (4-5): 466-473.
- Rama-Lopez J, Cervera-Paz FJ, Manrique M. Cochlear implantation of patients with far-advanced otosclerosis.):153-8.
- Roland PS. Otosclerosis. www.emedicine.com/ped/topic1692.htm. 2002;1-11
- Roland PS, Meyerhoff WL. Otosclerosis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 3rd ed., edited by Byron J. Bailey, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2001;1829-1841.
- Rosen S. Restoration of hearing in otosclerosis by mobilization of the fixed stapedial footplate. An analysis of results. *Laryngoscope* 1955;65:224-269.
- Shambaugh, G. E., Jr. The surgical treatment of deafness. *Illinois Med. J.*, 81 :104, 1940.
- Shabana YK, Allam H, Pederson CB. Laser stapedotomy. *J Laryngol Otol* 1999; 113: 413-416.
- Shambaugh, G. E., Jr.: Fenestration operation for otosclerosis; experimental investigations and clinical observations. *Acta oto-laryng.*, Suppl. 79, 1949.
- Shambaugh GE, Jr.: Clinical diagnosis of cochlear (labyrinthine) otosclerosis. *Laryngoscope* 1965;75:1558-1562.
- Shambaugh GE, Jr. and Scott, A.: Sodium fluoride for arrest of otosclerosis. *Arch. Otol.*, 80:263, 1964
- Shambaugh GE Jr. How and when to prescribe sodium fluoride. *Am J Otol.* 1989 Mar;10(2):146-7.
- Shambaugh GE, Jr.: and Glasscock ME, III. *Surgery of the ear*, 3rd ed. Philadelphia, W. B. Saunders, 1980;455-516.
- Shea J Jr. Fenestration of the oval window. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1958;67:932-951.
- Shea JJ. Management of the stapes footplate with special reference to otosclerosis. *J Laryngol Otol.* 1982 May;96(5):383-403.
- Shea JJ. Thirty years of stapes surgery. *J Laryngol Otol.* 1988 Jan;102(1):14-9.
- Shea JJ Jr, Derlacki E. George E. Shambaugh, Jr, 1903-1999. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1999 Oct;108(10):1016-7.
- Siebenmann F. Totaler knockerner Verschluss beider Labyrinth fenster und Labyrinthitis serosa infolge progressiver Spongiosierung. *Verh. Dtsch. Otol. Ges.* 20:267, 1911.
- Siebenmann, F. Sur le traitement chirurgical de la sclerose otique. *Congr. Internat. Med., Sect. Otol.* 13:11, 1900.
- Siebenmann, F. Demonstration mikroskopischer und makroskopischer Präparate von Otospongiosis progressiva. *Papers Internat. Otol. Cong.*, 9:207,1912.
- Sourdille M. L. J. M. New technique in the surgical treatment of severe progressive deafness from otosclerosis. *Bulletin of the New York Academy of Medicine*, New York, 1937, 13: 673-691.
- Sourdille, M.: Résultats primitifs et secondaires de quatorze cas de surdité par otospongiosis opérés. *Rev. laryng.*, 51 :595, 1930.
- Thiersch C. Ueber die feineren anatomischen Veränderungen bei Aufheilung von Hautauf Granulationen. *Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie*, Berlin, 1874, 3: 69-75.
- Topsakal V, Fransen E, Schmerber S, Declau F, Yung M, Gordts F, Van amp G, Van de Heyning P. Audiometric Analyses Confirm a Cochlear Component, Disproportional to Age, in Stapedial Otosclerosis. *Otol Neurotol.* 2006 Jul 31.
- Toynbee, J.: Pathological and surgical observations on the diseases of the ear. *Medico-Chir. Tr.* 24:190,1841.
- Tröltzsch, A. F. von: *Lehrbuch der Ohrenheilkunde*, 7th ed. Leipzig, Vogel, 1881.
- Valsalva, A. M.: *Opera, hoc est, tractatus de aure humana*. Venice, Pitteri, 1735.
- Willis R. Stapedectomy--past and present. *Ann Acad Med Singapore*. 1991 Sep;20(5):680-5.
- Yi Z, Chen Z, Li Z, Zhang R, Zhou A, Yin Y. The hereditary liability of otosclerosis and the strategies for treatment and prevention. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi*. 2000 Apr;35(2):105-8.

