

T. U. Kaufmann, D. Veraguth,
Th. E. Linder

Klinik und Poliklinik
für Otorhinolaryngologie,
Hals- und Gesichtschirurgie
Universitätsspital Zürich

Wasserschutz nach Paukenröhrcheneinlage: notwendig oder obsolet?¹

Summary

Water precautions after insertion of a tympanostomy tube: necessary or obsolete?

Introduction: Since the introduction of tympanostomy tubes by Armstrong in 1952, physicians and patients alike have been concerned about the possible harm associated with water entering the middle ear via tubes. It is the current practice of many physicians to advise patients to avoid water entering the middle ear by using water precautions when swimming. However, the potential harmful effect of water in causing otorrhoea and otalgia still remains controversial.

Materials and methods: A prospective study was performed analysing the effect of water exposure in patients with tympanostomy tubes, both those who do and those who do not take water precautions. Between January 1996 and January 1997, patients who had tympanostomy tubes inserted were assigned to one of two groups on the basis of parental preference. *Group I* consisted of children who were allowed to swim without water protection, while in *group II* the children were instructed to use water protection whenever swimming. Once assigned, patients remained in that group. The parents were required to keep a diary docu-

menting the number of days the child went swimming and experienced otorrhoea, otalgia or symptoms relating to an upper respiratory tract infection. Of the 86 patients enrolled in the study, comprehensive follow-up information was available in 63 (47 children in group I and 16 in group II).

Results: The mean period of follow-up was 8 months. The incidence of otorrhoea/otalgia after swimming was 36% in group I and 25% in group II. The difference between the two groups was not statistically significant ($p = 0.39$). The symptoms of otorrhoea and otalgia were of short duration and self-limiting in the vast majority of the patients. It was necessary to remove the tympanostomy tube in only one patient.

Conclusions: In patients with tympanostomy tubes swimming without water precaution does not predispose to otorrhoea. On the basis of this study, previous investigations using in vitro models, and the literature, it is currently our practice to permit children to swim without water precautions two weeks after insertion of a tympanostomy tube.

Keywords: ventilation tubes; otitis media with effusion; otorrhea

Zusammenfassung

Fragestellung: Seit der Einführung von Paukenröhrchen durch Armstrong 1952 sind Ärzte und Patienten gleichermaßen beunruhigt, dass Wasser beim Schwimmen durch die Ventilationsröhrchen ins Mittelohr gelangen

und dort eine Entzündung verursachen könnte. Viele Ärzte raten deshalb vom Schwimmen ab oder empfehlen einen umständlichen Wasserschutz.

Methode: In einer prospektiven Studie zwi-

Korrespondenz:

Dr. T. E. Linder

Klinik und Poliklinik für Otorhinolaryngologie,
Hals- und Gesichtschirurgie

Universitätsspital Zürich

Frauenklinikstrasse 24

CH-8091 Zürich

e-mail: linder@orl.usz.ch

¹ Vorgetragen von Dr. med. T. Kaufmann
anlässlich der ORL-Frühjahresversammlung 1998

schen Januar 1996 und Januar 1997 untersuchten wir den Einfluss einer Wasserprotektion nach Paukenröhrcheneinlage auf die Häufigkeit von Ohrinfektionen. Die Kinder hatten die freie Wahl zwischen freiem Schwimmen ohne Wasserschutz (Gruppe I) und Wasserschutz bei jedem Schwimmen (Gruppe II). In einem Protokoll wurden durch die Eltern die Tage mit Otagie/Otorrhoe, die Schwimm- sowie die Tage mit Erkältung vermerkt. Von den 86 Patienten, die in die Studie aufgenommen wurden, konnten 63 Patienten ausgewertet werden (47 Kinder in der Gruppe I, 16 Kinder in der Gruppe II).

Resultate: Die durchschnittliche Beobachtungszeit betrug 8 Monate. Die Inzidenz einer Schwimm-assoziierten Otagie/Otorrhoe lag zwischen 25% (Gruppe II) und 36% (Gruppe I). Diese Differenz zwischen den beiden Grup-

pen war statistisch nicht signifikant ($p = 0,39$). Die Otorrhoe und Otagie waren in der Regel von kurzer Dauer und heilten in den meisten Fällen ohne weitere Therapie ab. Nur bei einem Patienten mussten die Paukenröhrchen entfernt werden.

Schlussfolgerungen: Bei Patienten mit Paukenröhrchen führt das freie Baden nicht zu einer Häufung von Ohrinfektionen. Otorrhoe-Schübe und/oder Otagien sind überwiegend von kurzer Dauer und Heilen meist ohne ärztliche Therapie innert Tagen aus. Basierend auf dieser Studie, bisherigen Literaturangaben sowie aufgrund von In-vitro-Modellen erlauben wir Kindern 2 Wochen nach Paukenröhrcheneinlage uneingeschränktes Schwimmen in sauberem Gewässer.

Keywords: *Paukenröhrchen; Otitis media mit Ausfluss; Otorrhoe*

Einleitung

Seit Armstrong [1] 1952 die Ventilationsröhrchen zur Therapie des Tubenmittelohrkatarrhs einfuhrte, herrscht Uneinigkeit über den Zusammenhang von Schwimmen und Ohrinfektionen. In den USA gehört die Einlage von Ventilationsröhrchen mittlerweile zu den häufigsten Operationen im Kindesalter [1]. Dennoch wurde bisher wenig über den Zusammenhang von Ohrinfektionen und Schwimmen veröffentlicht. Bis heute hielt sich die Vorstellung, dass Wasser beim Schwimmen durch die Ven-

tilationsröhrchen ins Mittelohr gelangt und dort eine Entzündung verursacht. Eine 1992 in den USA durchgeführte Umfrage zeigte, dass nur 3% der praktizierenden ORL-Ärzte den Kindern Schwimmen und Tauchen ohne Wasserschutz erlaubten und 13% der Ärzte vom Schwimmen gänzlich abrieten [2].

In einer prospektiven Studie untersuchten wir den Zusammenhang zwischen Baden und Ohrinfektionen bei Kindern nach Einlage von Ventilationsröhrchen.

Material und Methode

Zwischen Januar 1996 und Januar 1997 wurden 86 Patienten prospektiv erfasst, bei denen Ventilationsröhrchen in Kurznarkose eingelegt wurden. Die Operationen wurden am Universitätsspital Zürich, am Kinderspital Zürich, am Stadtsptal Triemli sowie bei praktizierenden ORL-Ärzten durchgeführt. Die Operationsindikation sowie die Wahl des Ventilationsröhrchentyps erfolgte durch den Operateur unabhängig von der Studie.

Die Eltern wurden durch den Operateur und ein schriftliches Informationsblatt über die Studie aufgeklärt und ihre Einwilligung dokumentiert. Allen Kindern wurde das Schwimmen ausdrücklich erlaubt. Zwischen verschiedenen Badeorten (Hallenbad, See oder Meer) wurde nicht weiter unterschieden. Duschen und Haarewaschen wurden nicht gewertet. Um die Compliance zur Studie bestmöglichst zu gestalten, wurde den Eltern die Auswahl einer der beiden Studiengruppen frei überlassen: Patienten der Gruppe I hatten die Erlaubnis zu unbeschränktem Schwimmen ohne Wasserschutz, diejenigen der Gruppe II waren angehalten, einen Wasserschutz ihrer Wahl zu benützen (wasserabstossende Watte, Ohrstöpsel und/oder Badekappen). Die bei Studienbeginn gewählten Gruppen konnten nicht mehr gewechselt werden.

Die Eltern wurden angewiesen, während der gesamten Studiendauer

ein Protokoll zu führen. In diesem Tagebuch wurden die Schwimm- tage, die Tage mit Otagie und/oder Otorrhoe sowie die Tage mit Erkältungen vermerkt. Alle 2–3 Monate wurden die Patienten beim Operateur nachkontrolliert. Dieser beurteilte die Lage und Durchgängigkeit der Ventilationsröhrchen und notierte mögliche Komplikationen. Bei diesen Konsultationen wurden die Elternprotokolle eingesammelt und auf Vollständigkeit geprüft.

Die Patienten wurden bis zur Spontanextrusion der Ventilationsröhrchen nachkontrolliert. Im Durchschnitt waren es 8 Monate (minimal 3 Monate, maximal 14 Monate).

Als mögliche Ohrinfektion wurde jede Otorrhoe und jede Otagie gewertet, unabhängig davon, ob sie von den Eltern oder dem betreuenden Arzt festgestellt wurde. Eine Korrelation zwischen Schwimmen und einer Infektion des Ohres wurde bejaht, wenn eine Otorrhoe und/oder eine Otagie innert einem Tag nach dem letzten Schwimmen auftrat. Eine Korrelation zwischen einer Ohrinfektion und einem Infekt der oberen Luftwege wurde bejaht, wenn eine Otagie und/oder eine Otorrhoe während ein oder bis zwei Tagen nach einem Infekt der oberen Luftwege aufgetreten war. Die Therapiewahl bei Infektionen wurde dem behandelnden Arzt freigestellt und aus dem ärztlichen Verlaufsbogen entnommen.

Resultate

Während der Operation zur Einlage von Ventilationsröhrchen wurde bei 48 Kindern (58%) zusätzlich eine Adenotomie, bei 3 Kindern (4%) eine Tonsillektomie und bei 15 Kindern (18%) eine Adenotomie und Tonsillektomie durchgeführt. Bei 17 Kindern (20%) wurden keine weiteren Eingriffe durchgeführt.

62 Patienten (75%) entschieden sich für die Gruppe ohne Wasserschutz, 24 Patienten (25%) für die Gruppe mit Wasserprotektion. Am häufigsten wurden «ear plugs» oder wasserabstossende Watte verwendet. Von diesen 86 Patienten erhielten wir 71 (85%) vollständige Protokolle. 6 Patienten aus der Gruppe ohne Wasserschutz sowie 2 Patienten aus der Gruppe mit Wasserschutz verzichteten gänzlich aufs Schwimmen. Daher verblieben 47 Patienten, die sich für freies Schwimmen entschieden, und 16 Patienten, die beim Schwimmen einen Wasserschutz getragen hatten. Das Durchschnittsalter bei der Operation betrug in der Gruppe ohne Wasserschutz 5,3 Jahre (1,2–15,6 Jahre), in der Gruppe mit Wasserschutz 5,8 Jahre (1,4–12,3 Jahre). Es fand sich kein signifikanter Unterschied in der Altersverteilung zwischen diesen Gruppen (Student-t-Test; $p = 0,14$). In beiden Gruppen überwogen die Knaben im Vergleich zu den Mädchen (Tab. 1).

17 Patienten (36%) aus der Gruppe ohne Wasserschutz erlitten mindestens einmal während der Beobachtungsperiode eine Ohrinfektion, die zeitlich mit dem Schwimmen in Zusammenhang gebracht werden konnte. Aus der Gruppe mit Wasserschutz waren es 4 Patienten, was einer Inzidenz von 25% entspricht (Tab. 1). Die Unterschiede waren nicht signifikant (χ^2 -Test, $p = 0,39$).

Patienten aus der Gruppe ohne Wasserprotektion litten durchschnittlich an 2,2 Tagen an Schwimm-assoziierten Otagien und/oder Otorrhoe (Bereich von 1–18 Tagen). Patienten aus der Gruppe mit Wasserschutz zeigten an durchschnittlich 1,3 Tagen (Bereich von 1–9 Tagen) eine Schwimm-assoziierte Ohrinfektion. Die Unterschiede waren wiederum nicht signifikant (Mann-Whitney-U-Test, $p = 0,25$). Im Anschluss an einen Infekt der oberen Luftwege litten 25 Patienten (53%) aus der Gruppe ohne Wasserschutz an Otagie und/oder Otorrhoe. In der Gruppe mit Wasserschutz waren es 12 Patienten oder 75%. Die Inzidenzen unterschieden sich nicht signifikant (χ^2 -Test, $p = 0,22$). Durchschnittlich litten die Patienten aus der Gruppe ohne Wasserschutz während 3,6 Tagen (Streuung von 0–55 Tagen) an einem «Erkältungs»-assozierten Ohrinfekt. In der Gruppe mit Wasserprotektion waren es 2,9 Tage (Streuung von 0–18 Tagen) (Tab. 1). Die Unterschiede waren ebenfalls nicht signifikant (Mann-Whitney-U-Test, $p = 0,3$).

83% aller Ohrinfektionen aus der Gruppe ohne Wasserschutz sowie 78% aus der Gruppe mit Wasserschutz – sei es in zeitlichem Zusammenhang mit dem Schwimmen oder einer Erkältung – sistierten spontan. Bei wenigen Patienten wurde durch den behandelnden Arzt eine lokale oder systemische Therapie begonnen. Nur bei einem einzigen Patienten musste das Ventilationsröhrchen wegen persistierender Otorrhoe entfernt werden. Es handelte sich um einen Patienten aus der Gruppe mit unbeschränkter Schwimmerlaubnis.

Tabelle 1

	ohne Wasserschutz n = 47	mit Wasserschutz n = 16	p
Verteilung der Inzidenz und Dauer von Otorrhoe und/oder Otagie, n = 63.			
Alter (Jahre)	5,3 (1,2–5,6)	5,8 (1,3–12,3)	0,14
Geschlecht ♂ : ♀	1,7 : 1	2,0 : 1	
Schwimm-assoziierte Ohrinfekte			
Inzidenz	17 (36%)	4 (25%)	0,39
Dauer (Tage)	2,2 (1–18)	1,3 (1–9)	0,25
Erkältungs-assoziierte Ohrinfekte			
Inzidenz	25 (53%)	16 (75%)	0,22
Dauer (Tage)	3,6 (1–55)	2,9 (1–18)	0,3

Diskussion

Die Platzierung von Röhren ins Trommelfell bezweckt, eine Normalisierung der durch eine gestörte Tubenfunktion behinderten Belüftung des Mittelohrs zu erreichen. Es handelt sich also um Ventilations- und nicht um Drainageröhren. Die Otorrhoe nach Paukenröhreneinlage ist eine zwar unerwünschte, meist jedoch selbstlimitierende mögliche Folge dieses Eingriffs. Eine Kontamination des Mittelohrs durch eindringendes Wasser während des Schwimmens oder Badens wurde anfänglich als wahrscheinlich angenommen und den Kindern ein Badeverbot auferlegt. Diese drastische Einschränkung, insbesondere während der Sommermonate, trug zum Misstrauen der Eltern bei und nährte eine abweisende Haltung gegenüber dieser Behandlungsmethode. Die Industrie reagierte prompt und bietet verschiedene Ohrschutzpfropfen oder spezielle Badekappen zum Schutz vor möglichen otogenen Infektionen an. Die Compliance der Patienten ist jedoch nie untersucht worden, und die Wirksamkeit für einen kompletten Wasserschutz ist fraglich. In einer 1981 durchgeführten Untersuchung von Johnson und Maisel [4] zeigte sich, dass keine der getesteten Ohrschutzpfropfen beim oberflächlichen Tauchen in seichtem Gewässer das Eindringen von Wasser verhindern konnten. Eigene Untersuchungen sollten der Frage nachgehen, ob nach Einlage von Ventilationsröhren ein entsprechender Wasserschutz tatsächlich notwendig ist. Nach Ausschluss von unvollständig dokumen-

tierten Elternprotokollen und Elimination von Patienten, die freiwillig gänzlich aufs Schwimmen verzichtet hatten, verblieben 63 Patientenprotokolle über einen durchschnittlichen Beobachtungszeitraum von 8 Monaten. Die Inzidenz von Otorrhoe und/oder Otalgie nach dem Schwimmen bei Kindern mit Ventilationsröhren lag mit oder ohne Wasserschutz zwischen 25% und 36%. Dies entspricht dem aus der Literatur bekannten Wert der allgemeinen Inzidenz der Otorrhoe nach Paukenröhreneinlage [5]. Der tatsächliche Wert einer Ohrinfektion in unserem Studienkollektiv liegt bestimmt unter demjenigen der erhobenen Daten. Die von den Eltern aufgelisteten Episoden von Otalgie und/oder Otorrhoe wurden gewertet, unabhängig davon, ob eine aktive Infektion vorgelegen hatte. Die kurze Dauer von durchschnittlich knapp 2 Tagen (Gesamtdauer aller Tage mit Otalgie/Otorrhoe) und der Umstand, dass 80% dieser aufgelisteten Episoden ohne Arztkonsultation selbstlimitierend ausheilten, unterstützen diese Annahme. Dennoch fand sich zwischen den beiden Gruppen kein signifikanter Unterschied, weder bezüglich der Inzidenz noch hinsichtlich der durchschnittlichen Gesamtsumme der Tage von Otorrhoe und/oder Otalgie.

Zwischen 1980 und 1997 wurden in verschiedenen grossen Studien annähernd 2000 Patienten untersucht (Tab. 2). Keine einzige dieser Studien zeigte einen signifikanten Unterschied der Ohrinfektionen zwischen der

Tabelle 2

Übersicht der bisher publizierten Arbeiten.

Autor	Studientyp	Anzahl Patienten	Studiengruppe Kontrollgruppen	Unterschied p
Chapman GF et al. (1980) [10]	prospektiv nicht randomisiert	112	Schwimmen Schwimmverbot	n.s.
Becker GD et al. (1981) [11]	prospektiv nicht randomisiert	85	Schwimmen Ear plugs Schwimmverbot	n.s.
Jaffe BF (1981) [12]	prospektiv nicht randomisiert	100	Antibiotikatrophen Literatur	keine gehäuften Ohrinfektionen
Arcand P et al. (1984) [13]	prospektiv randomisiert	816	Ear plugs Antibiotikatrophen	n.s.
Smelt GJ et al. (1984) [14]	prospektiv nicht randomisiert	83	Schwimmen Schwimmverbot	n.s.
Lounsbury BF et al. (1985) [15]	prospektiv nicht randomisiert	53	Literatur Antibiotikatrophen	n.s.
Parker GS et al. (1994) [16]	prospektiv nicht randomisiert	107	Schwimmen Schwimmverbot	n.s.
Salata JA et al. (1996) [17]	prospektiv nicht randomisiert	533	Schwimmen Antibiotikatrophen Ear plugs Schwimmverbot	n.s.
Kaufmann TU (1999)	prospektiv nicht randomisiert	63	Schwimmen Wasserprotektion	n.s.
total untersuchte Patienten		1889 + 63 = 1952		n.s. = nicht signifikant

Gruppe mit ungehinderter Badeerlaubnis und Kontrollgruppen von Patienten mit Schwimmverbot oder mit Wasserprotektion («ear plugs»).

In unserem Kollektiv heilten die Ohrinfektionen in über 80% ohne systemische oder lokale Therapie aus. Nur bei einem Patienten konnten rezidivierende Otitiden nicht ausreichend therapiert werden, so dass das Röhrchen vorzeitig entfernt werden musste.

In Modellversuchen wurde berechnet und experimentell bestätigt, dass ein Wasserdruck zwischen 13–22 cm H₂O nötig ist, um Wasser durch ein Ventilationsröhrchen zu pressen. Eine weitere In-vitro-Untersuchung zeigte, dass neben der Änderung des Röhrchendurchmessers insbesondere verunreinigtes oder mit Badesalz versehenes Wasser, bedingt durch die geringere Oberflächenspannung, leichter ins Mittelohr eintreten kann [6, 7]. Allerdings bestätigt auch diese Studie, dass eine Einschränkung der Schwimmerlaubnis für Kinder mit Paukenröhrchen nicht gerechtfertigt ist.

Beim Tauchen findet sich neben einem Luftrest im äusseren Gehörgang ein «Luftkissen» aus dem Mittelohr und Mastoid [8], das entgegen der Wassereindringrichtung wirkt. Erst ein aktives oder passives Öffnen der Eustachischen Röhre kann dieses Luftkissen verkleinern. Ausgerechnet Kinder mit Ventilationsröhrchen haben jedoch eine gestörte Tubenfunktion, was sich in diesem Falle günstig auswirken könnte. Neben den Schwimm-assoziierten Ohrinfekten hatten wir auch die Korrelation mit einer gleichzeitig oder unmittelbar vorausgehenden Erkältung untersucht. Dabei fand sich in beiden Gruppen eine hohe Inzidenz von Otitis und/oder Otorrhoe von über 50%. Mittelohrentzündungen bei in situ liegenden Ventilationsröhrchen sind als «Reflux»-Otitis entlang der Eustachischen Röhre durchaus möglich [8]. Dies bestätigt auch die Beobachtung, dass häufig Keime einer akuten Otitis media (*Pneumokokken* und nicht-typisierbare *Haemophilus influenzae*) im Ohrabstrich gefunden werden [9]. Die durchschnittliche Dauer der Beschwerden in unserem Patientenkollektiv betrug lediglich 3 Tage. Die Daten der Elternprotokolle lassen ebenfalls vermuten, dass es sich dabei nicht nur um Ohrinfekte mit Otitis, sondern auch um ins Ohr ausstrahlende Schmerzen anlässlich des Infekts der oberen

Luftwege gehandelt haben könnte. Entscheidend jedoch ist der Umstand, dass sich die beiden Gruppen nicht signifikant voneinander unterschieden.

Wir sind uns durchaus bewusst, dass in unserer Untersuchung eine eher kleine Datenmenge für die statistische Auswertung benutzt wurde. In der theoretischen Annahme, dass ein Unterschied von 10% Punkten (β -Error) sichtbar wird, müssten für die gleiche Fragestellung und bei gleicher Gruppenverteilung in Gruppe I 612 Patienten und in Gruppe II 184 Patienten eingeschlossen werden. Die begrenzte Patientenzahl in unserer Studie erlaubte aber die genauere Kontrolle der Elternprotokolle, der Compliance der Patienten und der beteiligten Studienzentren. Auch wenn ein möglicher kleiner Vorteil einer Wasserprotektion aufgrund unserer Datenmenge nicht erfasst werden konnte, wurde ein solcher auch mit grösseren Patientenkollektiven im Ausland nie nachgewiesen.

Seit Abschluss dieser Untersuchung erlauben wir den Kindern uneingeschränktes Schwimmen in sauberen Gewässern. Da unmittelbar postoperativ in einigen Fällen noch Mittelohrerguss durch das Röhrchen drainieren kann, geben wir das Schwimmen 2 Wochen postoperativ anlässlich der ersten Nachkontrolle frei. Wir haben auch seither keine negativen Erfahrungen gemacht, sondern die Freude der Kinder und Eltern über die fehlenden Einschränkungen miterleben können.

Schlussfolgerungen

Basierend auf unseren eigenen Untersuchungen, theoretischen Modellen und den Ergebnissen von ausländischen Studien an bis zu 2000 Kindern [10–17] erlauben wir den Patienten 2 Wochen nach Ventilationsröhrchen-einlage freies Schwimmen und Baden ohne Wasserprotektion in sauberen Gewässern.

Danksagung: Wir verdanken die Mitarbeit der ORL-Abteilung des Triemlispitals Zürich, des Kinderspitals Zürich sowie die grosse Unterstützung der praktizierenden ORL-Kollegen: Dr. med. D. Ermanni, Dr. med. P. Hermann, Dr. med. U. Lieberherr, Frau Dr. med. U. Jehle, Dr. med. H. Schmid-Rampa, Frau Dr. med. M. Wehrli, Dr. med. A. Wassmer und Frau Dr. med. S. Zwicky.

Literatur

- 1 Armstrong BW. A new treatment for chronic secretory otitis media. *Arch Otolaryngol* 1954;59:653-4.
- 2 Derkay CS. Pediatric otolaryngology procedures in the United States. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1993;12:1-12.
- 3 Derkay CS, Shroyer MN, Ashby J. Water precaution in children with tympanostomy tubes. *Am J Otolaryngol* 1992;13:301-5.
- 4 Johnson DW, Maisel RH. Objective evaluation of earplugs for the control of water-borne infection. *Ann Otol* 1981;90:89-93.
- 5 Bluestone CD. *Pediatric Otolaryngology*. 3rd ed. WB Saunders Co, Philadelphia, PA; 1994. p. 546-7.
- 6 Marks MJ, Mills RP. Swimming and grommets. *J R Soc Med* 1983;76:23-6.
- 7 Pashley NRT, Scholl PD. Tympanostomy tubes and liquids – an in vitro study. *J Otolaryngol* 1984;13:296-8.
- 8 Bluestone CD, Klein JO. *Otitis media in infants and children*. 2nd ed. WB Saunders Co, Philadelphia, PA; 1995. p. 208-9.
- 9 Schmäl F, Nieschalk M, Delank KW, Stoll W. Infektionshäufigkeit und Keimspektrum nach Paukendrainage im Kindesalter: Goldröhrchen versus Silikonröhrchen. *HNO*. In press 1998.
- 10 Chapman DF, et al. Swimming and grommets. *Clin Otolaryngol* 1980;5:420.
- 11 Becker GD, Eckenberg TJ, Goldware RR. Swimming and tympanostomy tubes: a prospective study. *Laryngoscope* 1981;97:740-1.
- 12 Jaffe BF. Are water and tympanostomy tubes compatible? *Laryngoscope* 1981;91:243-5.
- 13 Arcand P, Gauthier P, Bilodeau G. Post-myringotomy care: a prospective study. *J Otolaryngol* 1984;13:305-8.
- 14 Smelt GJ, Yeoh LH. Swimming with grommets. *J Laryngol Otol* 1984;98:243-5.
- 15 Lounsbury BF, et al. Swimming unprotected with long-shafted middle ear ventilation tubes. *Laryngoscope* 1985;95:340-3.
- 16 Parker GS, Tami TA, Maddox MR, Wilson JF. The effect of water exposure after tympanostomy tube insertion. *Am J Otolaryngol* 1994;15:193-6.
- 17 Salata JA, Derkay CS. Water precaution in children with tympanostomy tubes. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1996;122:276-80.