

Nicht-invasive Korrektur angeborener Ohrfehlbildungen mit dem EarWell Infant Ear Correction System: Eine prospektive Studie

Non-invasive correction of congenital ear deformities with the EarWell Correction System: a prospective study

Autoren

Johanna Schratt¹, Paul Kuegler², Anja Binter¹, Matthias Rab¹

Institute

- 1 Klinikum Klagenfurt Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie
- 2 Medical University of Graz Department of Surgery, Division of Plastic, Aesthetic and Reconstructive Surgery

Schlüsselwörter

Ohrmuschelfehlbildungen, Earwell™ System, Neugeborene

Key words

ear deformities, Earwell™ System, newborn

eingereicht 18.08.2018

akzeptiert 24.11.2018

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-0821-5813>

Handchir Mikrochir Plast Chir

© Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

ISSN 0722-1819

Korrespondenzadresse

Dr. Johanna Schratt

Klinikum Klagenfurt Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie

Feschnigstraße 11

9020 Klagenfurt

Tel.: +43 (0)463 538 34703

Fax: +43 (0)463 538 34709

E-Mail: JohannaSchratt@gmx.at

ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund Ohrmuschelfehlbildungen treten bei bis zu 5% aller Neugeborenen auf. Eine Modellierung des Ohrknorpels ist in den ersten 6 Lebenswochen möglich, da sich bis zu diesem Zeitpunkt mütterliches Östrogen im Kreislauf der Säuglinge befindet. Im Kindes- und Jugendalter können zahlreiche chirurgische Methoden zur Ohrkorrektur angeboten werden. Seit einigen Jahren steht nun das EarWell™ Infant Ear Correction System als modulares System zur Therapie frühkindlicher Ohrfehlbildungen zur Verfügung, welches sich die Formbarkeit des Ohrknorpels in den ersten sechs Lebenswochen zu Nutze macht.

Patienten und Methoden Insgesamt 19 Neugeborene wurden in diese prospektive Studie inkludiert. Folgende Ohrmuschelfehlbildungen wurden behandelt: Tassenohr, Spock-Ohr, Schlappohr, Stahlrohrdeformität, fehlende Helix- oder Anthelixausformung. Die Ergebnisse wurden 2 Jahre nach Anwendung des EarWell™ Systems reevaluiert. Die klinische Beurteilung erfolgte durch 2 unabhängige Untersucher anhand von prä- und postinterventionellen Bildern. Folgende Parameter wurden zusätzlich erhoben: Anwendungsdauer, Komplikationen, Elternzufriedenheit, Vergleich der Kosten des EarWell™ Systems mit den Kosten einer Ohranlegeplastik.

Ergebnisse Insgesamt wurden 32 Ohren bei 19 Neugeborenen mit dem EarWell™ System behandelt. Davon waren 63% männlich und 37% weiblich. Mit der Anpassung wurde innerhalb der 1.–3. Lebenswoche begonnen. Die durchschnittliche Anwendungsdauer lag zwischen 12–28 Tagen. Die Komplikationsrate lag bei 1,3%. Die klinischen Ergebnisse wurden von den Untersuchern wie folgt beurteilt: 23% sehr zufrieden, 35% zufriedenstellend, 30% befriedigend, 3% weniger zufriedenstellend und 9% gar nicht zufriedenstellend. 95% der Eltern würden einer neuerlichen EarWell™ System-Anwendung zustimmen. Die Kosten für das EarWell™ System liegen bei € 660,- und für eine Ohranlegeplastik in Allgemeinnarkose bei € 2826,-.

Schlussfolgerung Ohrdeformitäten lassen sich mithilfe des EarWell™ Systems innerhalb der ersten sechs Lebenswochen sehr gut behandeln. Einer Operation im höheren Alter sowie einem sozialen Stress kann somit frühzeitig entgegengewirkt werden. Einen weiteren Vorteil stellen die niedrigen Kosten im Vergleich zur Ohranlegeplastik dar.

ABSTRACT

Background Congenital ear deformities occur in 5% of all newborns. Molding of the ear is possible during the first six weeks of life because of the maternal hormones which are still circulating in the newborns. For several years we have been using the EarWell™ Correction System, which allows us to correct ear deformities within the first weeks of life.

Patients and Methods This prospective study included 19 newborns. The following ear deformities were treated: cup ear, lop ear, steel ear, helical rim abnormalities, antihelical rim abnormalities. The results of the EarWell™ system were reevaluated two years after the procedure. Two independent

examiners evaluated the clinical results on the basis of preand postprocedural pictures. In addition, the following parameters were evaluated: time of application, complications, satisfaction of parents, cost comparison between the EarWell™ system and otoplasty.

Results In all, 32 ears were treated with the EarWell™ system. 63 % were male and 37 % female. The system was placed in the first three weeks of life. The average treatment time was 12–28 days. The rate of complications was 1.3 %. The clinical results were rated as follows: 23 % very satisfactory,

35 % fully satisfactory, 30 % satisfactory, 3 % less satisfactory and 9 % not satisfactory. 95 % of the parents would use the EarWell™ system again. The costs of the EarWell™ system are EUR 660, those of otoplasty EUR 2826.

Conclusion Ear deformities are easily treated with the EarWell™ system during the first weeks of life. It reduces the need for surgical correction at a later age and prevents children from further stress. Another advantage is the low costs compared with the costs of otoplasty.

Einleitung

Ohrmuschelfehlbildungen treten je nach Ausprägungsgrad bei bis zu 5 % aller Neugeborenen auf [1]. Eine grobe Einteilung lässt sich in leichtere Formen wie z. B. prominente, abstehende Ohren sowie mittelschwere Formen (Stahl'sche Ohrdeformität, Tassenohr) bis hin zu schweren Formen der Mikrotie treffen. Unbehandelt können diese Fehlbildungen insbesondere im Kindes- und Jugendalter vermehrt zu sozialem Stress, vermindertem Selbstbewusstsein und letztendlich zur Stigmatisierung der betroffenen Patienten führen [2].

Im Kindes- und Jugendalter können zahlreiche chirurgische Methoden zur Korrektur der Ohranomalien angeboten werden. Die operative Therapie führt, wie in der Literatur beschrieben, oft zu deutlicher Zunahme des Selbstbewusstseins sowie Verbesserung der sozialen Situation [3, 4]. Allerdings ist eine operative Intervention erst nach einigen Jahren sinnvoll, da das Ohr seine vollständige Ausformung frühestens mit dem 3. Lebensjahr abgeschlossen hat. Zudem können postoperativ Komplikationen auftreten, wobei Hämatome zu den häufigsten zählen. Zu den weiteren Komplikationen zählen revisionspflichtige Nachblutungen, Hautnekrosen, Infektionen, Fadengranulome, Rezidive aufgrund mangelnder Operationstechnik sowie unzufriedenstellende Ergebnisse nach mangelnder Patient compliance in der Nachbehandlungsphase [5].

Durch Modellierung des Ohres in den ersten 6 Lebenswochen mit Hilfsmitteln wie Klebestreifen, Steri-Strips, nasogastralen Sonden u.v.m. ist gezeigt worden, dass Ohrfehlbildungen nicht-invasiv adressiert und zufriedenstellend korrigiert werden können [6–12]. Die Formbarkeit des Ohrknorpels zeigt sich in der postnatalen Phase aufgrund des Einflusses des mütterlichen Östrogens am größten [13]. Die rapide Abnahme des Hormonspiegels erfolgt innerhalb der ersten 6 Wochen und resultiert anschließend in einer verminderten Erfolgsrate der konservativen Therapie [14].

Mit dem EarWell™ Infant Ear Correction System steht seit einigen Jahren ein modulares System zur Therapie frühkindlicher Ohrfehlbildungen zur Verfügung. Erstmals 2010 von Byrd et al. publiziert, lassen sich in der Literatur bereits vielversprechende Ergebnisse finden [15–18]. Die Untersuchung der Neugeborenen erfolgt nach der Geburt und anschließend nach 3–5 Tagen, um eine Zeit zur Selbstkorrektur zu erlauben, welche in der Literatur mit bis zu 30 % angegeben wird [15]. Idealerweise erfolgt innerhalb der ersten Woche die Applikation des Systems, welches bis zu 4 Wochen appliziert wird. Voraussetzung für die Behandlung sind Ohrmuschel-

dysplasien Grad I–II nach Weerda bzw. das Vorhandensein einer ausreichenden Knorpelmasse mit regulärem Knorpelmuster [2].

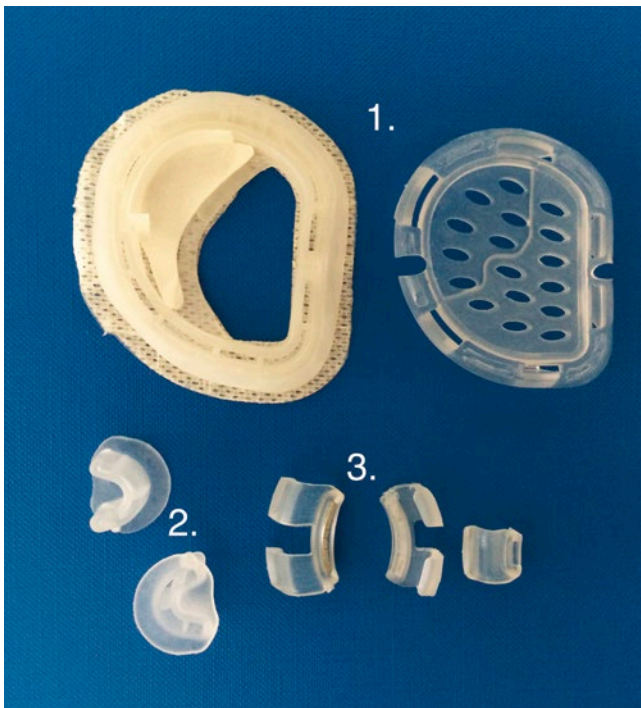
An unserer Klinik kommt das EarWell™ Infant Ear Correction System seit dem Jahr 2014 zum Einsatz. Erste vielversprechende 2-Jahres-Nachbeobachtungs-Ergebnisse liegen nun vor.

Patienten und Methoden

Insgesamt konnten 19 Neugeborene in diese prospektive Studie inkludiert werden. In diese Studie eingeschlossen wurden Neugeborene mit Deformitäten der Ohrmuschel wie z. B. Tassenohr, Spock-Ohr, Schlappohr, Stahl'sche Ohrdeformität, fehlende Helixausformung, fehlende Anthelixausformung. Schwere Fehlbildungen wie z. B. die Mikrotie wurden aus der Studie ausgeschlossen.

Bei allen Deformitäten kam das EarWell™ System zur Anwendung, welches aus einer Silikonschale, Deckel und Formungsstücken besteht (► Abb. 1, ► Abb. 2). Zu Beginn muss das Haar rund um das Ohr mittels Haarschneidemaschine, welche im modularen System enthalten ist, entfernt und die Haut anschließend mit Alkohol entfettet und gereinigt werden. Danach wird das hintere Gehäuse lt. Anleitung platziert und fixiert. Je nach Art der Deformität erfolgt zur Ausformung das Einbringen adäquater Retraktoren und gegebenenfalls das Einsetzen eines Ohrmuschelformers. Zum Schluss erfolgt das Positionieren des vorderen Gehäuses mittels Verbindungsclips. Der Silikonsteg des Gehäuses im Bereich der Anthelix wird unsererseits zusätzlich etwas abgeflacht, um Druckstellen zu vermeiden.

Die erste Kontrolle erfolgte nach 2 Tagen, um etwaige Druckstellen zu beheben und ggf. Änderungen vorzunehmen. Die weiteren Kontrollen erfolgten wöchentlich und die Tragedauer richtete sich nach dem Applikationsbeginn und dem Erfolg der Ohrmuschelausformung. Nach 2 Jahren erfolgte eine neuerliche Kontrolle durch die behandelnden Ärzte zur Reevaluierung der behandelten Ohren und der Zufriedenheit der Eltern. Zwei unabhängige Untersucher (2 Chirurgen) wurden anhand von prä- und postinterventionellen Bildern zu Evaluierung der Ergebnisse zwei Jahre nach Anwendung des EarWell™ Systems herangezogen (► Abb. 3, ► Abb. 4). Die Eltern wurden nach ihrer subjektiven Zufriedenheit (sehr zufrieden, zufrieden, weniger zufrieden, gar nicht zufrieden) mit dem Endergebnis befragt. Eine Kostenanalyse wurde angestellt, wobei folgende Parameter prä- und postinterventionell analysiert wurden: Anzahl der Ambulanzbesuche, Kosten einer beidseitigen Ohranle-



► **Abb. 1** EarWell™ System: 1. Cradle, 2. Conchaformer, 3. Retraktoren (large, medium, mini)



► **Abb. 2** Appliziertes EarWell™ System mit Retraktor (rot) und Conchaformer (grün)

geplastik vs. Kosten für die Applikation des EarWell™ Systems an beiden Ohren.

Ergebnisse

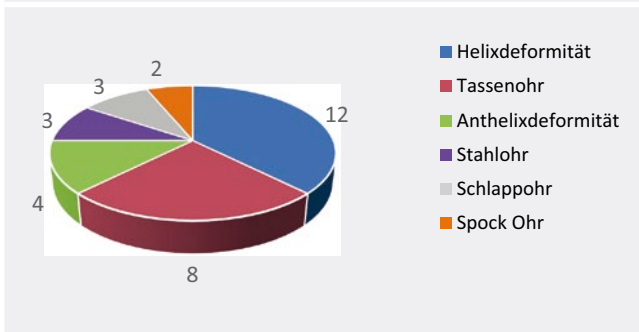
Es wurden insgesamt 32 Ohren bei 19 Neugeborenen zwischen 2014 und 2015 mit dem EarWell™ System behandelt. Davon waren 63 % (12 Neugeborene) männlich und 37 % (7 Neugeborene) weib-

► **Tab. 1** Patientendaten; MW = Mittelwert

Parameter	Anzahl (%)
Anzahl der Patienten	19
Anzahl der Ohren	32
beidseits	13
rechts	4
links	2
Geschlecht	
männlich	12
weiblich	7
Anzahl der Ohrdeformitäten	
Helixdeformität	12 (38)
Tassenohr	8 (25)
Anthelixdeformität	4 (13)
Schlappohr	3 (9)
Stahlrohr	3 (9)
Spock Ohr	2 (6)
Tag der Systemapplikation MW	6
Anwendungsdauer in Tagen MW	20
Komplikationen	
nein	28 (98,7)
ja	4 (1,3)

lich. Bei insgesamt 13 Neugeborenen lag eine bilaterale Ohrmuscheldeformität vor, nur rechtsseitig bei 4 und nur linksseitig bei 2 Neugeborenen. Mit der Anpassung des EarWell™ Systems wurde bei allen zwischen der 1.–3. Lebenswoche begonnen (Mittelwert 6 Tage). Die durchschnittliche Anwendungsdauer lag zwischen 12 und 28 Tagen (Mittelwert 20 Tage). Behandelt wurden folgende Deformitäten: Tassenohr 25 % (8 Ohren), Spock-Ohr 6 % (2 Ohren), Schlappohr 9 % (3 Ohren), Stahl'sche Ohrdeformität 9 % (3 Ohren), Helixdeformität 38 % (12 Ohren), fehlende Anthelixausformung 13 % (4 Ohren) (► **Tab. 1**). Im Rahmen der Kontrollen zeigten sich bei 4 Ohren (1,3 %) kleinere Komplikationen wie z. B. Exkoriationen und oberflächliche Druckstellen. Zusätzlich zeigte sich bei 3 Ohren eine Schwellung des gesamten Ohres und bei 7 Ohren eine Rötung im Bereich der Klebestellen. Bei insgesamt 98,7 % (28 Ohren) traten keine Komplikationen auf. Im Falle von Exkorationen oder Druckstellen wurden die jeweiligen Retraktoren oder Conchaformer entfernt, für 2 Tage pausiert und die Stellen mit Dexpanthenolsalbe von den Eltern versorgt. Nach 2 Tagen erfolgte unsererseits eine Kontrolle und aufgrund blander Lokalverhältnisse das erneute Einbringen der Retraktoren oder Conchaformer. Bei einer Lockerung des Systems kamen die Eltern frühzeitig zu einer Kontrolle. In diesen Fällen wurde das EarWell™ System zusätzlich mit dem Bottom-Top-Klebestreifen fixiert oder ein neues System angebracht. Von den beiden unabhängigen Untersuchern wurden die Ergebnisse 2 Jahre nach Anwendung des EarWell™ System (n = 32/Untersucher) wie folgt beurteilt: 23 % (15) sehr zufriedenstellend, 35 % (22) zufriedenstellend, 30 % (19) befriedigend, 3 % (2) weniger zufriedenstellend und 9 % (6) gar nicht zufriedenstellend (► **Tab. 3**).

► Tab. 2 Ohrdeformitäten n = 32



74% der Eltern waren mit dem Ergebnis nach 2 Jahren sehr zufrieden, 16% zufrieden, 5% weniger zufrieden, 5% gar nicht zufrieden (► Tab. 2). 95% der Eltern würden sich für das EarWell™ System jederzeit wieder entscheiden. Ein Elternteil wird aufgrund des mangelnden Erfolges und der damit verbundenen Unzufriedenheit einer neuerlichen EarWell™-Anlage wahrscheinlich nicht zustimmen. Bei insgesamt 4 Neugeborenen kam es im Verlauf der 2 Jahre zur Ausbildung abstehender Ohren.

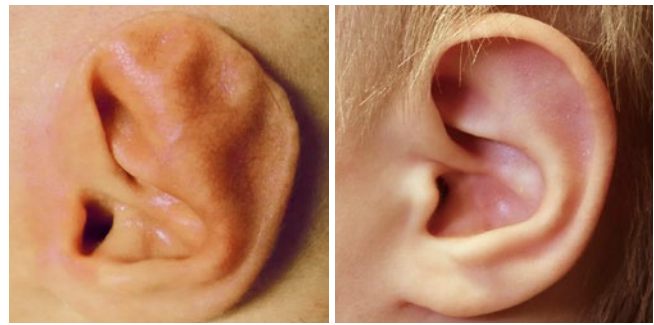
Im Durchschnitt wurden 4 ambulante Besuche im Rahmen einer Ohranlegeplastik durchgeführt. Bei der Anwendung des EarWell™ Systems lag die Anzahl der ambulanten Besuche inkl. 2-Jahres-Kontrolle bei 6 Besuchen.

Im Falle einer beidseitigen Ohranlegeplastik als Kassenleistung liegen die Kosten bei € 2586,- (exkl. € 240,- für 4 ambulante Besuche) und für das EarWell™ System bei beidseitiger Anwendung bei € 300,- (exkl. € 360,- für 6 ambulante Besuche).

Diskussion

Angeborene Ohrmuscheldeformitäten sind seit jeher bekannt und keine Seltenheit. Zur Behandlung werden teilweise Klebestreifen und Stirnbänder verwendet mit dem Ziel der Formkorrektur [7, 8]. Es wird von Kinderärzten häufig angenommen, dass sich Ohrdeformitäten in den meisten Fällen von selbst korrigieren. Die Rate der Selbstkorrektur liegt lt. Literatur jedoch nur bei 30% [15]. Eine Ohrkorrektur bzw. Formänderung ist bis zur ca. 6. Lebenswoche möglich, da sich in dieser Zeit vermehrt mütterliches Östrogen im Kreislauf der Neugeborenen befindet [13]. Durch das Östrogen kommt es zu einer Erhöhung der Hyaluronsäure im Ohrknorpel, wodurch dieser weich und formbar bleibt [19–21]. Die Frage, ob durch das Stillen die Östrogenwerte im kindlichen Kreislauf soweit erhöht werden können, dass eine Ohrformung auch nach der 6. Lebenswoche möglich wäre, ist noch nicht restlos geklärt [22]. Das EarWell™ System stellt eine sehr gute Möglichkeit zur Formung der Ohren bei leichten bis mittelschweren Ohrdeformitäten Neugeborener dar. Es ist ein stabiles System, bei welchem die Ohren über einen längeren Zeitraum mittels zusätzlicher Formgeber fixiert werden können. Bei der Anwendung von Klebestreifen oder anderen Hilfsmitteln ist keine Kontinuität gegeben, da diese z. T. des Öfteren gewechselt werden müssen und somit ständig kleinere Formveränderung auf den Knorpel einwirken, welche eine längere Therapiedauer oder mangelnden Erfolg nach sich ziehen [6–8].

Bis dato findet sich in den gängigen Literaturportalen keine Studie, welche die Ergebnisse dieses Systems prospektiv analysiert.



► Abb. 3 Stahl'sche Ohrdeformität vor der EarWell™ Therapie und Ergebnis nach 2 Jahren



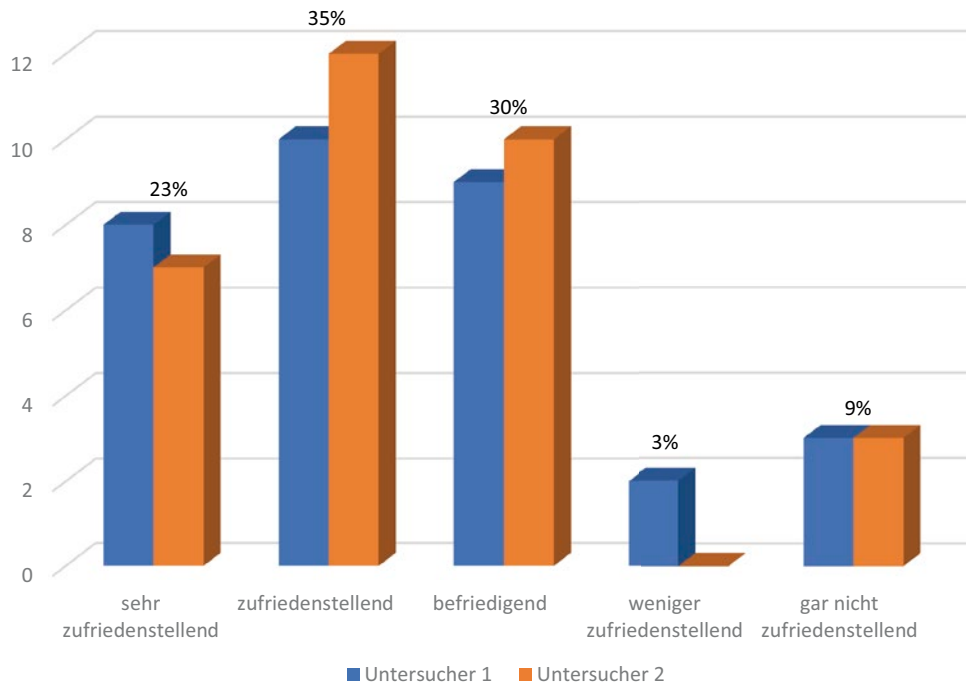
► Abb. 4 Fehlende Helixausformung vor der EarWell™ Therapie und Ergebnis nach 2 Jahren

In unserer Klinik kommt seit ca. 5 Jahren das EarWell™ System zur Anwendung. Die Handhabung gestaltet sich nach mehrmaliger Anwendung sehr einfach. Zu Beginn haben wir vor allem mittelgroße Silikonschalen (medium Cradle) verwendet, gefolgt von large Cradles und small Cradles. Mittlerweile verwenden wir nahezu ausschließlich large Cradles, da es bei den kleineren Gehäusen häufig aufgrund des Ohrwachstums zu einem Platzmangel kam und die Ohren einem zunehmenden Druck ausgesetzt waren. Ein Wechsel der Silikonschale auf eine größere Größe ist bei der Verwendung von large Cradles nicht mehr notwendig und das Ohr bleibt somit über einen längeren Zeitraum in stabiler Position.

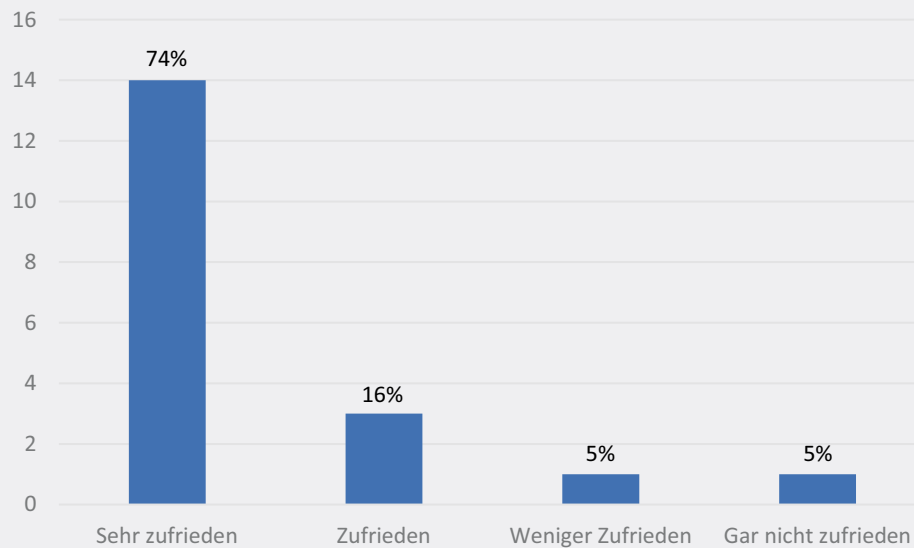
Mit der Applikation wird an unserer Abteilung frühestens ab dem 3. Lebenstag begonnen, um den Ohren etwas Zeit zur Selbstkorrektur zu geben. Dies deckt sich mit Daten von Schonauer et al., welche eine Wartezeit von 48–72 Stunden bis zum Beginn der Therapie empfehlen [8]. Auch Byrd et al. erzielten bessere Ergebnisse bei einem Beginn zwischen dem 5. und 7. Lebenstag im Vergleich zu einem Beginn nach der 3. Lebenswoche [15]. Laut Studien von Yotsuyanagi et al. und Muraoka et al. wiederum können auch bei einem späteren Beginn der Therapie (bis zum 5. Lebensjahr) gute Ergebnisse erzielt werden [23, 24].

Insgesamt zeigt sich aber in der Literatur, dass bei einem verzögerten Therapiebeginn nach der 3. Lebenswoche die Therapiedauer deutlich verlängert werden muss (3–12 Monate) um Verbesserungen zu erzielen, welche dann dennoch in einer schlechteren Korrekturrate bei 18–70 Prozent liegen [15, 16]. Somit kann die gerechtfertigte Schlussfolgerung gezogen werden, dass ein früherer Therapiebeginn bis spätestens zur 2. Lebenswoche zu einem besseren Langzeitergebnis führt.

► **Tab. 3** Zufriedenheit der Untersucher 2 Jahre nach Anwendung des EarWell™ Systems anhand von Vorher/Nachher-Bildern, n = 32/Untersucher



► **Tab. 4** Elternzufriedenheit 2 Jahre nach Anwendung des EarWell™ Systems



In unserem dargestellten Patientenkollektiv entwickelten 4 Neugeborene innerhalb von 2 Jahren abstehende Ohren, trotz eines zuvor zufriedenstellenden Ergebnisses. Der Grund dafür lässt sich nicht klar darstellen, jedoch vermuten wir, dass eine gewisse genetische Prädisposition dafür besteht. Auch Doft et al. konnten feststellen, dass in ihrer Studie 6 Patienten im späteren Verlauf pro-

minente Ohren entwickelten. Sie vermuten ebenfalls eine genetische Prädisposition, da dies im Verwandtenkreis der Patienten ebenfalls vorlag [16].

Durch die Anwendung des EarWell™ System kann einer operativen Ohrkorrektur im höheren Lebensalter vorgebeugt werden, welche an unserer Abteilung ab dem 5. Lebensjahr durchgeführt wer-

den. Da die Ausformung des Ohrknorpels erst ab dem 3. Lebensjahr vollständig abgeschlossen ist, ist eine operative Ohrkorrektur erst nach diesem Zeitpunkt sinnvoll [5]. Im Vergleich zu den möglichen postoperativen Komplikationen kam es unter der Anwendung des EarWell™ Systems bei den Neugeborenen unserer Studie lediglich zu kleineren Komplikationen wie z. B. Exkoriationen und oberflächlichen Druckstellen. Die Komplikationsrate lag in dieser prospektiven Studie bei 1,3 %. Die Komplikationen zeigten sich nach einem Pausieren bzw. nach Abnahme des Systems und Applikation einer Bepanthenalbe innerhalb von 2 Tagen rückläufig. In Studien von Byrd et al. und Doft et al. lag die Komplikationsrate zw. 3–5 % und somit in einem ähnlichen Rahmen wie in unserer Studie [15, 16]. Das EarWell™ System hat natürlich seine Limits, da eine Behandlung schwerer Ohrdeformitäten nicht möglich ist. Eine damit nicht behandelbare Mikrotie ist jedoch auch nicht mit einer konventionellen Ohranlegeplastik korrigierbar, sondern bedarf komplexerer Korrekturoperationen. Mit Hilfe des EarWell™ Systems ist eine frühzeitige non-invasive Korrektur der Ohren möglich, wodurch einem vermehrten sozialen Stress und vermindertem Selbstbewusstsein vorzeitig entgegengewirkt werden kann. In der Studie von Doft et al. entschieden sich 72 % der Eltern für das EarWell™ System, um einer psychischen Belastung im Kindesalter entgegenzuwirken [16]. Bradbury et al. und Horlock et al. konnten in ihren Studien ebenfalls zeigen, dass sowohl Kinder als auch Erwachsene mit Ohrdeformitäten im Vergleich zu anderen mit normal geformten Ohren signifikant häufiger unter einem verminderten Selbstwertgefühl, Verhaltensproblemen und Ängsten leiden [3, 4]. Ein zusätzlicher Vorteil des EarWell™ Systems sind die geringeren Kosten im Vergleich zu einer operativen Therapie. Die Kosten für das EarWell™ System inkl. 6 ambulanter Besuche liegen bei einer Anwendung im Bereich beider Ohren bei € 660,- und im Falle einer Ohranlegeplastik beidseits inkl. 4 ambulanter Besuche bei € 2826,-.

Schlussfolgerung

Mit dem EarWell™ System lassen sich Ohrdeformitäten leicht und innerhalb der ersten 6 Lebenswochen sehr gut behandeln, wodurch einer Operation im höheren Alter entgegengewirkt werden kann. Durch diese konservative Therapieform wird das Selbstbewusstsein der Kinder frühzeitig gestärkt und der soziale Stress vermindert. Die niedrigen Kosten im Vergleich zu einer Ohranlegeplastik stellen einen weiteren Vorteil dieser Behandlung dar.

Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- [1] Braun T, Hempel JM, Berghaus A. Developmental disorders of the ear in children and adolescents: conservative and surgical treatment options. *Dtsch Arzteblatt Int.* 7. Februar 2014, 111: 92–98
- [2] Weerda H, Siegert R. Klassifikation und Behandlung der Ohrmuschelmissbildungen. *Dtsch Arztlbl* 1999; 96: 2216–2218
- [3] Bradbury ET, Hewison J, Timmons MJ. Psychological and social outcome of prominent ear correction in children. *Br J Plast Surg* 1992; 45: 97–100
- [4] Horlock N, Vögelin E, Bradbury ET. Psychosocial outcome of patients after ear reconstruction: a retrospective study of 62 patients. *Ann Plast Surg* 2005; 54: 517–524
- [5] Vogt PM. *Praxis der Plastischen Chirurgie: Plastisch-rekonstruktive Operationen – Plastisch-ästhetische Operationen – Handchirurgie – Verbrennungschirurgie.* Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2011
- [6] Matsuo K, Hirose T, Tomono T et al. Nonsurgical correction of congenital auricular deformities in the early neonate: a preliminary report. *Plast Reconstr Surg* 1984; 73: 38–51
- [7] Zambudio G, Guirao MJ, Sánchez JM et al. Nonsurgical correction of congenital auricular deformities: a new method of neonatal molding and splinting. *Cirurgia Pediatr Organo Of Soc Espanola Cirugia Pediatr* 2007; 20: 139–142
- [8] Schonauer F, La Rusca I, Molea G. Non-surgical correction of deformational auricular anomalies. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg JPRAS* 2009; 62: 876–883
- [9] van Wijk MP, Breugem CC, Kon M. A prospective study on non-surgical correction of protruding ears: the importance of early treatment. *J Plast Reconstr* 2012; 65: 54–60
- [10] Leonardi A, Bianca C, Basile E et al. Neonatal molding in deformational auricular anomalies. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2012; 16: 1154–1158
- [11] Anstadt EE, Johns DN, Kwok AC-M et al. Neonatal Ear Molding: Timing and Technique. *Pediatrics* 2016; 137: e20152831
- [12] Chang CS, Bartlett SP. A Simplified Nonsurgical Method for the Correction of Neonatal Deformational Auricular Anomalies. *Clin Pediatr* 2017; 56: 132–139
- [13] Kenny FM, Angsusingha K, Stinson D et al. Unconjugated estrogens in the perinatal period. *Pediatr Res* 1973; 7: 826–831
- [14] Hung W, August G, Glasgow AM. *The ovary.* New York: Medical Examination Publishing, 1978
- [15] Byrd HS, Langevin C-J, Ghidoni LA. Ear molding in newborn infants with auricular deformities. *Plast Reconstr Surg.* *Plast Reconstr Surg* 2010; 126: 1191–1200
- [16] Doft MA, Goodkind AB, Diamond S et al. The newborn butterfly project: a shortened treatment protocol for ear molding. *Plast Reconstr Surg* 2015; 135: 577e–583e
- [17] Candraia C, Pabst G, Schlegel C et al. Fortschritte in der nicht-chirurgischen Ohrmuschelkorrektur bei Neugeborenen – Unsere Erfahrungen mit der Ear Well Schiene. *Luzerner Arzt* 2016; 104: 12–14
- [18] Daniali LN, Rezzadeh K, Shell C et al. Classification of Newborn Ear Malformations and their Treatment with the EarWell Infant Ear Correction System. *Plast Reconstr Surg* 2017; 139: 681–691
- [19] Hadinham TE, Muir H. The specific interaction of hyaluronic acid with cartilage proteoglycan. *Biochim Biophys Acta* 1972; 279: 401–405
- [20] Hascall VC, Heinegard D. Aggregation of cartilage proteoglycans: II. Oligosaccharide competitors of the proteoglycan-hyaluronic acid interaction. *J Biol Chem* 1974; 249: 4242–4249
- [21] Schiff M, Burn HF. Effect of intraenous estrogen on ground substance. *Arch Otolaryngol* 1961; 73: 43–51
- [22] Tan S, Wright A, Hemphill A et al. Correction of deformational auricular anomalies by moulding: Results of a fast-track service. *N Z Med J* 2003; 116: U584
- [23] Yotsuyanagi T, Yokoi K, Urushidate S et al. Nonsurgical correction of congenital auricular deformities in children older than early neonates. *Plast Reconstr Surg* 1998; 101: 907–914
- [24] Muraoka M, Nakai Y, Ohashi Y et al. Tape attachment therapy for correction of genital malformations of the auricle: Clinical and experimental studies. *Laryngoscope* 1985; 95: 167–176