

- and Gulya, A. J.). BC Decker, Hamilton, 2003, pp.389-399.
- 2) Vrabec, J. T. and Lin, J. W.: *Otol. Neurotol.*, **31**: 1421-1426, 2010.
 - 3) Bassila, M. K. and Goldberg, R.: *Cleft Palate J.*, **26**: 287-291, 1989.
 - 4) Carvalho, G. J. et al.: *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, **125**: 209-212, 1999.
 - 5) Delage, H. and Tuller, L.: *J. Speech Lang Hear Res.*, **50**: 1300-1313, 2007.
 - 6) 朝戸裕貴, 加我君孝(編): 小耳症・外耳道閉鎖症に対する機能と形態の再建, 金原出版, 2009.
 - 7) Roberson, J. B. Jr. et al.: *Otol. Neurotol.*, **30**: 771-776, 2009.
 - 8) Bailey, D. B. et al.(eds.): Critical thinking about critical periods: a series from the national center for early development and learning, Brookes, Baltimore, 2001.
 - 9) Tjellström, A. et al.: *Am. J. Otol.*, **2**: 304-310, 1981.
 - 10) McDermott, A. L. and Sheehan, P.: Implantable bone conduction hearing aid (ed. by Kompis, M. and Caversaccio, M. D.). KARGER, Basel, 2011, pp.56-62.
 - 11) Christensen, L. et al.: *J. Am. Acad. Audiol.*, **21**: 267-273, 2010.
 - 12) Hobson, J. C. et al.: *J. Laryngol. Otol.*, **124**: 132-136, 2010.
 - 13) Colletti, L. et al.: *Otol. Neurotol.*, **32**: 108-115, 2011.
 - 14) Siegert, R. et al.: *Laryngoscope*, **117**: 336-340, 2007.
 - 15) Tringali, S. et al.: *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, **72**: 513-517, 2008.
 - 16) Kaga, K. et al.: *Acta Otolaryngol.*, **121**: 274-277, 2001.
 - 17) Priwin, C. et al.: *Laryngoscope*, **114**: 77-84, 2004.
 - 18) Dun, C. A. et al.: *Otol. Neurotol.*, **31**(4): 615-623, 2010.

竹腰英樹 / Hideki TAKEGOSHI
国際医療福祉大学三田病院耳鼻咽喉科

ている角栓を化学的に除去する作用があり、面皰に対して臨床的に有効であった²⁾が、保険適応がないことから十分に普及することにはならなかった。その後、2008年にアダパレンが医薬品として認可されて、保険適応のある面皰に対して有効性が確立した外用薬が使用可能となった。

≡ アダパレン

外用レチノイドが面皰を改善することは以前からよく知られており、海外ではトレチノイン外用薬が面皰に対して頻用されていた。しかし、塗布部位の副作用(紅斑、鱗屑など)が強いことから、日本への導入が見送られた。アダパレンはレチノイド受容体に結合してトレチノイン外用薬と同様の面皰改善作用を示すが、副作用が軽いという特徴をもつことから日本に導入された。アダパレンの導入によって面皰の治療が可能になっただけでなく、炎症が軽快した後の瘰癧の維持療法が可能となり、従来、尋常性瘰癧に対して一般的に行われていた抗菌薬の継続あるいは断続的な投与を回避することが可能となった。

≡≡≡ 日本皮膚科学会策定尋常性瘰癧治療ガイドライン

アダパレンの導入にときを同じくして、日本における瘰癧治療の混乱を未然に防ぐべく、日本で実践可能な治療法をベースにした治療ガイドラインを策定した³⁾。推奨度はエビデンスのレベルによって決定されており、面皰に対してはアダパレン、軽症の炎症性皮膚疹に対してはアダパレンと外用抗菌薬、中等症・重症ではアダパレンと内服・外用抗菌薬、最重症では内服・外用抗菌薬を強く推奨している。少数の瘰癧に対してはステロイドの局注を推奨しているが、陥凹性あるいは肥厚性瘰癧に対する推奨度の高い治療はない。した

皮膚科学

日本におけるニキビ治療の新しい展開

The evolution of acne treatments in Japan

ニキビ(尋常性瘰癧)は、皮脂腺からの皮脂分泌亢進と毛漏斗部の角化異常によって生じる皮脂の毛包内への貯留(面皰)からはじまる。面皰内で嫌気性好脂性菌である *Propionibacterium acnes* が増菌すると炎症性皮膚疹(紅色丘疹・膿疱)となる。炎症性皮膚疹の多くは一過性の炎症後色素沈着を経て治癒するが、炎症が周囲の組織に波及すると陥凹性あるいは隆起性の癬痕を残すことがある。性ホルモンの分泌が盛んとなる思春期に好発することが知られており、平均発症年齢は13歳、高校生のころに重症化し、その後しだいに軽快する¹⁾。成人してから発症したり、症状が遷延する場合には思春期後瘰癧とよばれるが、現時点では思春期の瘰癧との違いは明確にはなっておらず、基本的な治療方針は同じである。

≡ 従来のニキビ治療

日本における尋常性瘰癧に対する治療は、2008年まで外用あるいは内服抗菌薬が中心であった。そのため、医師も患者も炎症のない状態(面皰)を疾患として認識しておらず、生活習慣や洗顔で対処していた。炎症の悪化に対して内服抗菌薬の処方を行えば炎症は軽快するが、面皰は残っているため、時間の経過とともに炎症が再燃し、抗菌薬を再投与することが繰り返されていた。

≡ ケミカルピーリング

2000年ごろに一部の皮膚科医あるいは美容皮膚科医によって、グリコール酸を用いたケミカルピーリングが瘰癧の治療のひとつとして行われるようになった。グリコール酸によるケミカルピーリングは毛漏斗の閉塞の原因となっ

『2つの耳』

—左右の耳の形と聴こえの改善手術—

第3集

2009

第4回「青空の会」・第3回「T.Cの会」

日時：平成20年12月6日(土) 14:00~16:00

場所：東京医療センター 病院棟1階「多目的会議室」



1. はじめに 東京医療センター・感覚器センター長 加我君孝… 1
2. なぜ耳と眼は2つあるか —2つの耳と2つの眼— 東京医療センター・感覚器センター長 加我君孝… 2
3. フランスの耳介形成術 東京医療センター・感覚器センター 竹腰英樹… 3
4. 医師になった米国の Treacher Collins 症候群のエミリーさんのその後 埼玉県立小児医療センター 安達 のどか… 6
5. 中国の耳介形成術・外耳道形成術 東京医療センター・感覚器センター 婁 鴻 飛… 8
6. 超磁歪型両耳骨導補聴器の開発 フレイ株式会社 代表取締役社長 鈴川元昭… 11
7. 平成20年青空の会アンケート報告 東京医療センター耳鼻咽喉科 竹腰英樹… 17
8. 耳介奇形、小耳症に対する形成手術 獨協医大形成外科 朝戸裕貴… 22
9. 手紙 富山県 上田幸秀… 26

『2つの耳』

—左右の耳の形と聴こえの改善手術—

第3集

2009

第4回「青空の会」・第3回「T.Cの会」

国立病院機構 東京医療センター 臨床研究(感覚器)センター

Otology & Neurotology Series No.4

1. はじめに

東京医療センター・臨床研究(感覚器)センター センター長

加 我 君 孝

青空の会は生まれて15年が過ぎました。平成6年(1994)9月16日、両側小耳症の親の会を東京大学耳鼻咽喉科学教室に私のもとで勉強することを希望して入って来た若い竹腰英樹先生と始めました。その動機は、どのお母さんも自分の子どものような小耳症の子どもはどこかの病院にかかっても見たことがなく、同じ悩みを持つお母さんと交流を持ちたいという希望を述べたことによります。医学の進歩で、東大の形成外科の朝戸裕貴先生と私が組んで新しい手術を確立しつつあり、それをご両親にお伝えしたいという願いを持っていました。青空の会の開催場所は東大医学図書館で行ったり、新宿御苑へ行ったりしました。青空の会の中に、Treacher Collins 症候群のお子さんを持つ親の会をT.Cの会という分科会を持ち、細かく相談できるようにしました。

平成19年4月1日より東京医療センターに異動しても多くの患者さんが東大病院より受診してくれました。再会した300人の患者さんのうち、小耳症・T.Cの患者さんは合せて80人近くになります。多くのご両親から、また青空の会とT.Cの会を開いて欲しいという声がたくさん寄せられました。私の片腕の竹腰英樹先生が留学先のパリから9月の末に戻って来ましたので、今回の会を開催することが出来ました。寒い日の平成20年12月6日に東京医療センターの会議室で開催し、23のファミリーが参加して下さいました。都合で参加することが出来なかったファミリーの皆さんのためにも、報告をまとめて冊子にした次第です。なお、「小耳症・外耳道閉鎖症」朝戸裕貴・加我君孝編で平成21年5月に金原出版より発行されます。ただし、この本は医師向けのもので、一般の人には難しいかもしれません。

現在、手術は獨協医科大学病院（栃木県）で行っています。両側骨導補聴器はリオン社、術後の耳穴式補聴器はキコエ補聴器に協力していただき、未来の新しい骨導補聴システムはフレイ社と共同開発を行っています。このように新たな進歩を目指して努力していますので、それほど遠くないうちに青空の会・T.Cの会を開催して報告したいと考えております。

これからも私共の活躍に御支援と御協力をよろしくお願い申し上げます。

平成21年3月20日

東京医療センター・感覚器センター 耳鼻咽喉科

加我 君孝

竹腰 英樹

新正由紀子

安達のどか（埼玉県立小児医療センター）

関口香代子（秘書）

獨協医科大学・形成外科

朝戸 裕貴

2. なぜ耳と眼は2つあるか

— 2つの耳と2つの眼 —

東京医療センター・臨床研究(感覚器)センター センター長

加 我 君 孝

平成19年4月より東京駒沢にある東京医療センターの感覚器センターで臨床、研究、教育を東大病院より継続している。まるでわが故郷の北海道を思い出させる広々とした土地に緑の多い自然環境に恵まれている。そのおかげで気持が自由となり思索する時間が増え、今回はその成果の一つを紹介したい。

眼と耳が2つある利点は何か。東大耳鼻科には100年以上前に初代の岡田和一郎教授がウィーンに留学した頃購入したステレオビューワーがある。2枚のレントゲン写真をステレオで観察するもので、真中についたてがあり、接眼部にはレンズが2つついている。これを使うと例えば頭蓋骨のレントゲンが立体的に見える。このビューワーを生かしたいと考えて小耳症・外耳道閉鎖症の子供に対して行った耳介・外耳道形成術の術後の様子を立体的に患者に見せたいと考えるようになった。なぜ立体的に見えるか検討したところ極めて簡単な原理であることがわかった。まず右の眼の位置で写真を撮る。次に左の眼の位置で写真を撮る。撮った写真は右は右、左は左に並べてこのステレオビューワーで見るとくっきりと立体的に見える。ビューワーは右の写真は右眼、左の写真は左眼でしか見えないようについたてがあるので立体的に統合して知覚しているのは“脳”そのものの働きである。

音楽はどうか。音楽の録音にはモノラル、ステレオ、バイオーラルの3つの方式がある。ステレオ録音は左右に1.2~1.5mmマイクを離して録音し、左右のスピーカーで再生する。これは厳密な立体再生ではない。左右のマイクで録音した記録がスピーカーで再生された途端、耳にたどりつくまでの空間でミックスされるからである。どうすれば厳密に実現できるか。左右の耳の位置で録音し、それぞれの記録をヘッドフォンで左右の耳で別々に聴く。これをバイオーラル録音という。頭の中で統合して知覚される。すなわち“脳”そのものが立体音の処理をしている。音楽は耳でも聴いているが実は脳が統合処理した結果立体音の世界を楽しんでいる。これはステレオビューワーと同じである。

最近、私の教室の大学院生の菊田周先生が生理の森憲二先生の教室で研究し、鼻の2つの孔も立体嗅覚の成立に関与していることを証明し国内外で話題となった。

最後に、平成19年東大医学部卒の東京医療センターの研修医の林玲匡先生が一時私の研究室で研究員として学び、平成20年4月より東京医療センターの初期研修医として研修中であることと、林玲匡君が私のために作曲してくれた「For a great medical educator」と福間伸章君が変奏曲にしてくれた、私の作詞の昭和42年東大学生歌「ピテカントロプスの歌」の楽譜を冊子にしてあるので、この曲の演奏をモノラル、ステレオ、バイオーラル録音してみたいと思っている。


3. フランスの耳介形成術

東京医療センター・臨床研究(感覚器)センター

竹腰英樹

1

世界における小耳症・外耳道閉鎖症の治療

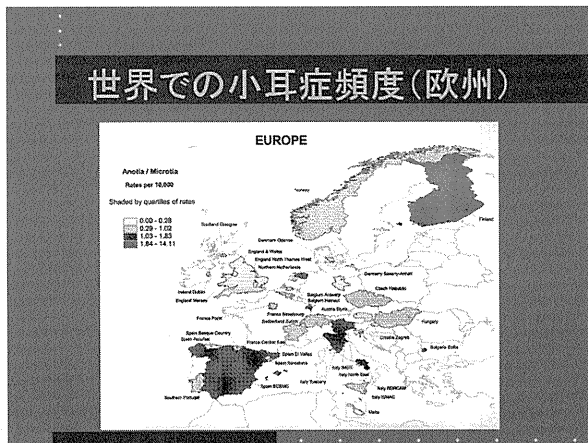


東京医療センター耳鼻咽喉科
竹腰英樹

2



3



4



5

Dr. Brent (アメリカ・スタンフォード大学)

- 耳介形成は6歳から行う
- 肋軟骨を用いて耳介形成、反対側の耳の軟骨を用いて耳珠を形成
- 耳介形成後より外耳道形成を行う
- 小耳症の50%、トリーチャーコリンズ症候群の25%に外耳道形成の適応がある

6

Dr. Roberson (LTH: Let them hear fundation)

- 外耳道形成術はCT評価 (Jahrsdoerfer分類) を用いて、8点以上の症例に行う。
- 形成した外耳道内にシリコンプレートを約1ヶ月挿入している。
- 合併症は感染(2%)、鼓膜外側変位(20%)、再狭窄(15%)、感音難聴(2%)、顔面神経麻痺(2%)
- 再狭窄・聴力改善のための再手術(33%)

7

Dr. Reinish (アメリカ・ロサンゼルス病院)

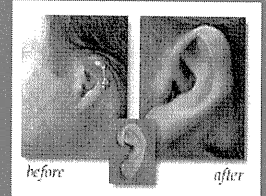
- 3歳までに外耳道形成術を施行
- 3、4歳でMedporを用いて耳介を再建



8

Mr. Gion (アメリカ・カルフォルニア)

- 20年でアメリカで300人がプロテーシス使用
- 費用は約100万円



9

Dr. Somers (ベルギー・アントワープ大学)

- 約半数がプロテーシスを使用。
- プロテーシス例は皮膚の炎症が認められたが大きな合併症がなく、装用者の全てが満足している。
- 肋軟骨による耳介形成術は形に満足しない患者さんがでてる。

10

Dr. Karimi (イラン・テヘラン大学)

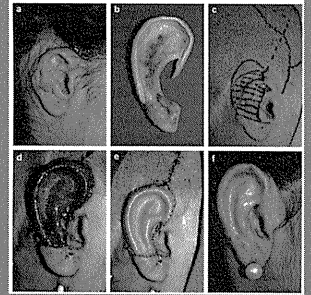
- Medpor と肋軟骨使用では合併症に差がない。
- 肋軟骨使用例は67%が満足し、Medporは93%が満足する。

Dr.Suutarla (フィンランド・ヘルシンキ大学)

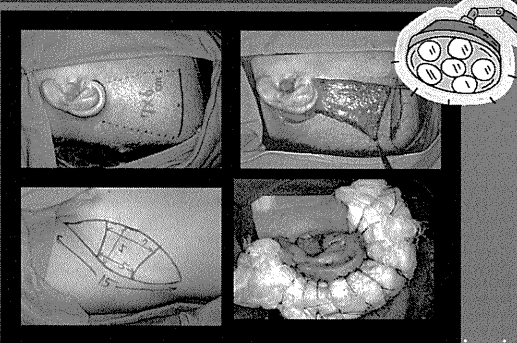
- 4.34/10,000の頻度。
- 88%が片側小耳症。
- 93%に外耳道閉鎖を伴っている。

Dr.Firmin (フランス・パリ大学)

- 日本と同様に10歳以降の手術
- 原則的に肋軟骨を使用。
- 外耳道形成は同時には行っていない。



日本での耳介・外耳道形成合同手術



アメリカでの小耳症親の会

- 年に1回
- 関連している医師が疾患・治療などの説明
- 家族からの相談に対応

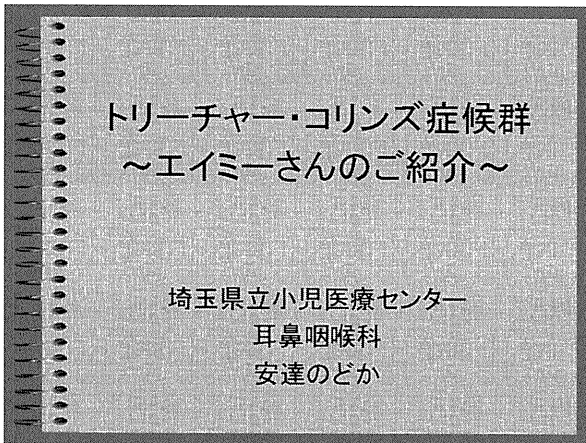


4. 医師になった米国のTreacher Collins 症候群のエミリーさんのその後

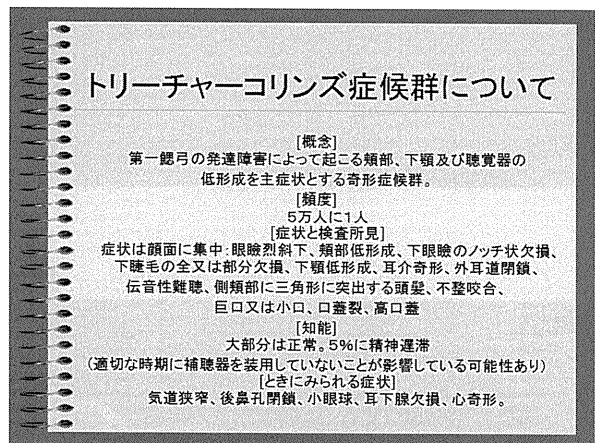
埼玉県小児医療センター

安達 のどか

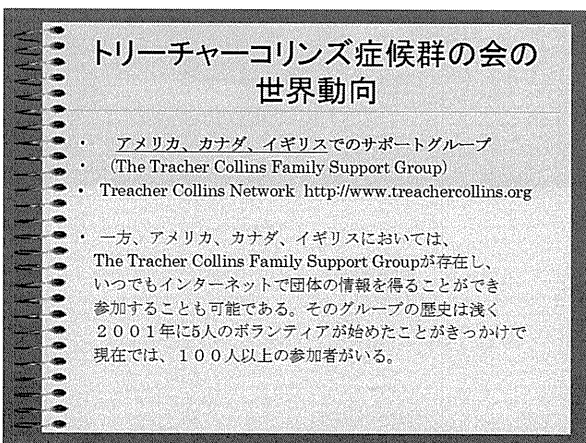
1



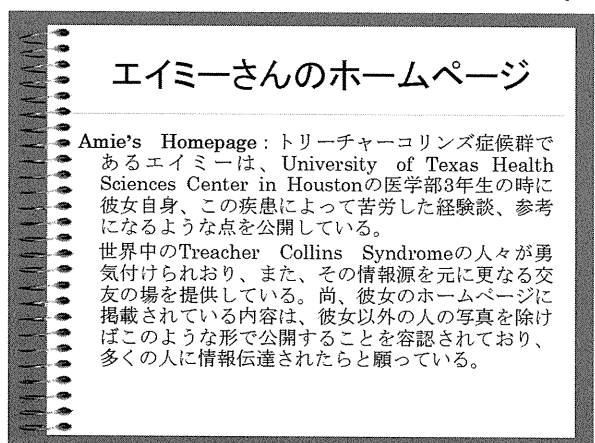
2



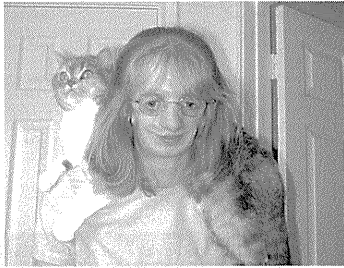
3



4



エイミーさん



現在30歳

生い立ち

- 1978年、Northern Californiaの大病院で生まれた。出産直後より、呼吸困難におちいり、人工呼吸器につながるようになった。気管の低形成と、横隔膜が無形成によるものであった。2歳の時に気管形成手術を受け、人工呼吸器より離脱した。その際40%の確立で睡眠時に死亡する可能性がある」と説明を受けている。
- また合併症に、口蓋裂があり、食事を正常に摂取することが不可能であった。18ヶ月時と4才時の2回に分けて手術を受けている。4才時の手術は終了した頃より、スピーチセラピーを受け、正常な会話が可能な状態まで上達した。手話はそれ以前まで使用していた。
- 9歳時と15歳時に顎の形成手術を施行。それまでは、ストローでしか飲食できなかったが、手術後はある程度の固形物が自分の歯で噛み切ることが可能となった。
- 15歳時に気管チューブをはずす気管孔閉鎖術を施行。
- 16歳時に顔面の形成手術を施行。
- 聴力は、両側とも60~70dBの伝音性難聴があり、骨導補聴器を着用している。

エイミーの特徴

- 4才までに、手話の習得がほぼ確立しており、また、その後のスピーチセラピーにより会話も正常にできるようになった。その頃にI.Q.テストを受けてどの程度の教育が彼女にとって必要とされているものかを早い時期に把握し適応させた。そして4才時より教育を開始し順調に健常者の通うprivate schoolに通学した。学校での成績は優秀であらゆる賞を受賞している。勉強面のみならず、他の活動も積極的に参加し、ピアノ、乗馬、なども続けている。彼女がラッキーといえるのは、家族のサポートが大きく愛情深く育っている。また、彼女の性格自体がポジティブでどのようなことに対しても積極的である。

エイミーのポジティブなアイデア！

以下のことを同じトリーチャーコリンズの仲間へ伝えている

- <見た目が他の人と違うと、周囲の目が気になる>
- →どうしたらよいか：自分の考え方をまずしっかりと持つことが大切：
- エイミーの考え方
- その1：みんなと違うということ自体がカッコイイと考える
- (Being Different is COOL!)
- その2：見た目にこだわらず、友だちになろうとする人に出会える。(真の親友)
- その3：出会ったすべての人があなたのことを覚えてくれる。

その後の彼女について

- 2008年に無事に研修医(内科と小児科)を終了
- 現在、睡眠学教室で研修中
- 2009年より医師(内科もしくは小児科)として常勤医として働く場所の申し込み中
- 2009年4月 長年お付き合いしていた彼と結婚予定。

エイミーさんと彼



おめでとうございます！！

5. 中国の耳介形成術・外耳道形成術

東京医療センター・臨床研究(感覚器)センター

妻 鴻 飛

1

Surgical correction of microtia and atresia in Beijing Tongren Hospital

Dr. Hongfei LOU

NHO Tokyo Medical Center
National Institute of Sensory Organs

2

Introduction

Occurrence Ratio: 1/10,000-20,000

Bilateral / Unilateral : 1 / 3-6

Treatment :

- Long-term bone-conducting hearing device

↓

Correction operation

↓

good hearing & good appearance!

2009/3/10 2

3

What about the operation in Beijing Tongren Hospital?

- Who performs the operation?
- Who is the proper candidate?
- When to do this surgery?
- How long is the operation time?
- What are the different stages?
- How to do the operation?

2009/3/10 3

4

Who performs the operation?

Q: The plastic surgeon or the ear surgeon?

A: In USA, Europe and Japan, the plastic surgeon would operate first.

In our hospital, the pinnaplasty and canalplasty are both carried out by the ear surgeon!

2009/3/10 4

5

Who is the proper candidate?

Q : Is the middle ear reconstruction appropriate to every patient?

A : *No!*

Radiological examination :
high resolution CT

Audiometric evaluations:
tone audiometry or ABR

Jahrsdoerfer classification !

2009/3/10

5

6

Jahrsdoerfer classification

PARAMETER	POINTS	SCORE	CANDIDATE
Stirrup bone present	2	10	Excellent
Open oval window	1	9	Very good
Middle ear space	1	8	Good
Facial nerve normal	1	7	Regular
Hammer and anvil present	1	6	Borderline
Well-pneumatized mastoids	1	5 or less	Bad
The incudo-stapedial joint	1		
Round window normal	1		
Presence of external ear	1		
Total	10		

2009/3/10

6

7

When is the proper time to do this surgery?

Our opinion:
adolescence over ten years old

Younger: insufficient cartilage

Elder: ossification & difficulty in sculpturing

2009/3/10

7

8

How long is the operation time?

Q : How long is the operation time and the total duration in the hospital?

A: **The first stage operation: 4-5 hours**

The second stage operation: 3 hours

Total duration: 3 weeks each stage

2009/3/10

8

9

What are the different stages?

The first stage:

Reconstruct the shape of the auricle ,external ear canal and the middle ear

The second stage:

Ear stands up

2009/3/10

9

10

How to do the operation?

The first stage:

Pre-operation: make an implant model

In-operation :

>Pinnaplasty: Harvest the rib

Sculpture into the framework

Put the implant under the skin

>Canalplasty: Drill in an antrum approach

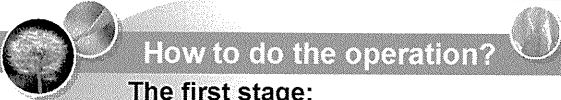
Harvest a split-thickness skin graft

(from the upper thigh)

Put the skin graft in the new canal

2009/3/10

10



How to do the operation?

The first stage:

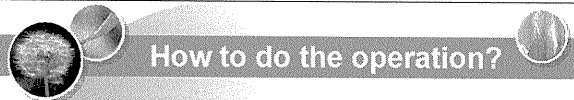
In-operation :

- Middle ear reconstruction:
 - Remove the atresic bone
 - Reconstruct the ossicular chain
 - Overlay the temporal fascia

Post-operation:

- Packing in the new ear canal : the first visit after discharge
- a negative-pressure sucker : 7th day postoperatively
- a bulky mastoid dressing : 10th day postoperatively

2005/3/10 11



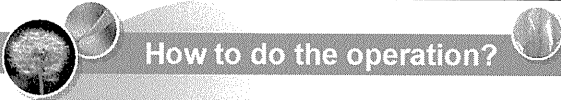
How to do the operation?

The second stage:

In-operation :

- harvest total-thickness skin graft
 - in the upper abdomen where the rib is harvested
- Make a postauricular incision
- Lift the well-formed ear off the mastoid
- reconstruct the postauricular sulcus
- Place the skin graft in the sulcus

2009/3/10 12




How to do the operation?

The second stage:

Post-operation :

- A bulky mastoid dressing : 10days
- Discharge : 2 weeks

2005/3/10 13



Thank You !

LOGO

6. 超磁歪型両耳骨導補聴器の開発

フレイ社

鈴川元昭

■フィルチューンに関するQ & A

【問1】フィルチューンは「超磁歪骨伝導ヘッドフォン」ですが、先ず骨伝導とは何ですか？

【答】

私たちの聞こえのしくみは、「音を伝える器官」と「音を感じる器官」の二つの機能をもった聴覚器官で構成されています。どちらか一方でもその機能が正常に働いていないと聞こえが悪くなってしまいます。聴力検査では、それぞれの聴覚機能の状態を診るために「音を伝える器官」と「音を感じる器官」の両方をチェックしています。では「音を伝える器官」「音を感じる器官」の状態をどうやって区別し調べているのかご存知でしょうか。じつは、これに利用しているのが「骨伝導」なのです。私たちが音を聞くとき、空気を伝わって耳に入ってくる音以外に、頭の骨を伝わってくる音、つまり「骨伝導」によっても聞こえるしくみをもっています。空気を伝わってくる音を「気導音」とよび、骨を伝わってくる音を「骨導音」といいますが、この音の伝わり方の違いを利用し「音を伝える器官」「音を感じる器官」の機能検査をしているのです。「気導音」のプロセスは、空気を伝わってきた音（空気の波）が耳介に集まり、外耳道を通して鼓膜が振動し、その先にある耳小骨へ振動が伝わり「音を感じる器官」へ届きます。一方、「骨導音」は頭の骨を伝わってくる音ですから、「気導音」の「音を伝える器官」を通らず、「骨導音」の主成分が直接「音を感じる器官」へ届くのです。つまり「骨伝導」は、鼓膜、耳小骨といった外耳、中耳の「音を伝える器官」を使わなくても音が聞こえるしくみになっているのです。聴力検査では、耳の後ろに骨導用振動端子をあて骨導聴力を調べます。これとヘッドフォンを使った気導聴力の聞こえの程度を比較し、骨導聴力の方が聞こえの程度が良ければ「音を伝える器官」になんらかの不具合があることがわかるのです。また両方とも同じよう聞こえの程度が悪い場合は「音を感じる器官」に不具合があることが予想されます。ふだん私たちは「骨伝導」を意識することなく生活していますが、「骨伝導」はもともと身近なものです。例えば、私たちの自分の声は、耳から入ってくる音と、骨を伝わって聞こえる「骨導音」がミックスされたものなのですから。

そして「フィルチューン」は、究極の「骨伝導」による音の聞き方を追求する製品なのです。

聞こえのしくみは、人類が大気中の生活を選択し、その進化の過程で獲得・発達させた聴覚機能です。耳から入った音が大脳で理解されるまで、音響エネルギー（外耳）

→機械エネルギー（中耳）→水力エネルギー（内耳）→電気エネルギー（聴覚神経）
→大脳といった複雑なエネルギー変換がなされています。

もし、進化の過程で、私たちが水中での生活を選んだとしたら、「骨伝導」の方が当たり前の音の聞き方だったのかも知れませんね。

なお最新の研究によると、「骨伝導」による振動伝達は①耳小骨慣性力、②中耳壁振動、③蝸牛振動、④内耳液慣性力、⑤外耳道の5つのルートがあると考えられています。この他に脳脊髄液を通るといふ学者もおります。

【問2】 それでは次にフィルチューンの聞こえの秘密となる超磁歪（ちょうじわい）とはどんなものですか？

【答】

骨伝導ヘッドフォン「フィルチューン」の聞こえの秘密は、究極の「骨導音」を追究するため開発した独自の骨導振動装置です。この装置は、皮膚を介し頭の骨へ音の振動を伝え、「音を感じる器官」の内耳まで届ける重要な役割を担っており、空気を介し鼓膜を震わせる気導補聴器等と比べ何倍もの大きな力を必要とします。実際、オーディオ製品のスピーカを頭につけても「フィルチューン」のように「骨伝導」では聞こえません。したがって、この駆動装置の能力が骨伝導ヘッドフォンのクオリティを左右する決定的な要素となります。

これまで販売されている骨伝導製品の振動装置は、磁石とコイルを使った電磁方式か圧電素子を用いて振動させる方式が代表的なのですが、「フィルチューン」はこれまでと全く異なる方式を採用しています。それが「超磁歪方式」です。

「超磁歪（ちょうじわい）」とは、超（スーパー）＋磁歪（じわい）という意味です。ですから超磁歪を説明するためには、まず磁歪とは何かを話さなければなりません。磁歪とは、磁石に引き寄せられる金属（例えば鉄など）が磁石に近づいた時、その金属が伸びたり縮んだりする物理現象のことを言います。

「そんな！ どうして硬い金属がゴムみたいに伸びたり縮んだりするの？」

もちろん、いくら視力の良い方でも、その金属が伸びたり縮んだりしている様子が直接見えるわけではありません。しかし、顕微鏡で見るとマイクロ世界で磁石に引き寄せられた金属の形状が僅かですが変化しているのです。こうした磁歪効果の巨大な合金（希少金属を含んでいます）を超磁歪素子と呼び、この超磁歪素子が磁歪効果によって伸縮するスピード、発生する力は他の素材・技術を圧倒する優れた駆動能力をもっています。

フレイ社は、究極の「骨導音」に不可欠な要素を充たすこの超磁歪素子を使って、世界に先駆け開発・製品化した骨導ヘッドフォンが「フィルチューン」なのです。超磁歪素子は戦略物資の対象マテリアルでもあって、現在輸出の際は国の許可を必要とするハイテク素材なのです。

【問3】 この超磁歪素子を使って開発された超磁歪トランスデューサとはどんなものですか？

【答】

トランスデューサとは「変換器」という意味で、あるエネルギーの形態から別のエネルギーの形態へ変換するために作られた装置です。例えば、私たちの身近な製品で言うと、モーターなんかもトランスデューサの一つです。モーターは、電気的なエネルギー（形態）を使って回転運動という機械的エネルギー（形態）に変換させます。つまり「フィルチューン」の超磁歪トランスデューサとは、超磁歪素子の磁歪による形状変位を利用し、音声信号（電気的信号）を骨伝導に必要な振動（機械的運動）に変換するエンジンというわけです。フレイ社では、高効率で振動変換する小型の超磁歪トランスデューサの開発を成功（特許権取得済）させ、この全く新しい高性能な骨伝導ヘッドフォン / 「フィルチューン」を誕生させました。

【問4】 フィルチューンは難聴者向けに開発されたものですか？

【答】

元々のフィルチューンの開発コンセプトには、健聴者や難聴者といった区別は全くありません。何故なら、「気導で聴くことが可能な全ての音（或いはそれ以上）を骨伝導で再現すること」、これが開発目標だったからです。「フィルチューン」は聞こえの不自由な方、健聴者を問わず多くの方々に使われるユニバーサル製品（共用品）を目指しています。

ヘッドフォンや補聴器といった区別を超え、高音質な音を聴く新たな選択肢を社会に提供すること、これがフレイ社の熱い思いです。

【問5】 脳の聞こえを司る部位に機能不全が無いとした上で難聴の種類とフィルチューンによる一般的な聞こえ具合について説明をお願いします。

【答】

聞こえは人それぞれ異なり数値化は出来ませんが、一般的な聞こえ具合は次の通りです。

・伝音性難聴：「音を伝える器官」外耳、中耳の不具合による難聴。

伝音性難聴の方にはフィルチューンの100%の効果が期待できます。したがって、健聴者と同じ音質で、同じように聞こえます。

・感音性難聴：「音を感じる器官」蝸牛（センサー）と聴覚神経の不具合による難聴。

音の振動が電気信号に変換され伝達する神経系統の障害ですから、具体的な音

の聞こえ方は千差万別です。聴力テストの数値だけでは一概に判断が難しい難聴です。したがって、フィルチューンの聞こえの効果も個人個人によって異なります。

◇殆ど、或いは全く効果の無い方

振動は感じとれる様ですが、音としては認識されません。(センサー及び神経系統の重度の障害ですから補聴器を使用しても効果が無いが、微少な効果しか得られないでしょう。)

◇聞こえが改善される方

現在、骨導聴力検査で使用されている骨導用振動装置は、フィルチューンの振動装置ではありません。従来の装置を使って判定した骨導聴力判定とフィルチューンの超磁歪トランスデューサでの骨導聴力判定とは当然数値が異なることが予想されます。骨導聴力を判定する物差しが違うと言えます。したがって、感音性難聴と判定された方の中にもフィルチューンの聞こえの効果がある方もいます。

- ・老人性難聴：「音を伝える器官」「音を感じる器官」そして大脳で音を理解する聴覚全体のプロセスが老化によって機能低下し、これら障害の蓄積によっておきる難聴と言われて来ました。しかし最近の加我先生の研究により耳の中を感じる蝸牛の加齢変化が原因であることがわかりました。

年をとっても鼓膜や耳小骨も固くなったり動きが悪くなることはありません、音の伝達効率が低下することもほとんどありません。加齢とともに、「音を感じる器官」の機能低下によって高い音が聞こえづらくなります。このような方々には、フィルチューンによる聞こえの改善が大いに期待できます。

- ・混合難聴：伝音性難聴と感音性難聴の両方の特徴を併せもった難聴。
どちらの度合いが大きいかは個人差によります。したがって、フィルチューンの効果も個人個人によって異なります。

※一言付け加えると、気導分野に比べ骨導分野はまだ未知、未開の分野であり、限らない可能性を秘めています。例えば、その一つに骨導超音波があります。私たちが、気導で聞くことが可能な音の高さの上限は24kHzとされています。しかし、骨導経由ならそれ以上の高い音（超音波といいます）であっても知覚することが可能だという研究報告があります。この効果を利用し、全く新しい骨導補聴器の研究が行われているのです。

私たちの言語を超音波にのせ（振幅変調といいます）骨導経由でこれを伝達させたところ、聴覚健常者、中等度難聴者で100%、高度難聴者で50%以上の被験者がその言語を知覚することができたとの報告があります。この被験者の中には完全難聴者及び人工内耳装用者もいて、彼らが、この骨導超音波を聴取できたことは、「音を感じる器官」蝸牛を経由しない骨導による伝導路の存在を示唆しています。このような最先端医療分野にフィルチューンがつかわれる日がくるのもそう遠くないでしょう。

【問6】 筆者も音楽が好きで今回、フィルチューンで半日近く連続して音楽を聴きましたが、音質の面で今まで使ったどんな補聴器やイヤホン、ヘッドフォンと比較してもフィルチューンに勝るものはおろか匹敵するものは無かったと言えます。この素直で美しい音の秘密は何ですか？

【答】

もちろんその最大の秘密は、超磁歪トランスデューサのパワーです。レコーディングされた音楽が忠実に振動に変換され、骨伝導によって効率良く伝わっているという事実です。実は私も音楽バンドをやっていたぐらい音楽が好きです。

音楽には、低い音や高い音、小さな音から大きな音、また様々な楽器の音色などの要素が複雑に絡みあって構成されています。また、楽器や音声には倍音成分という基本となる音の周波数の整数倍の音がいくつも含まれています。たとえば楽器で2 kHzの高さの音を演奏したとします。この基本の音(2 kHz)に対して、その整数倍の4 kHz、8 kHz、16 kHz・・・といった高さの音も同時に重なり合って楽器特有の豊かな音色がうまれているのです。もし、倍音を消しさり基本となる音だけで聞いたとしたり、何億円もする楽器でも安っぽい音色になってしまいます。

このように倍音は楽器や音声にとっては非常に重要な成分なのですが、再生する装置側にこの倍音成分を再生する能力がなければ、結果、聞こえる音楽も安っぽい音になってしまいます。

補聴器で音楽を聴くと、そう感じるはずですが。なにせ音の再生能力の上限が気導補聴器では8 kHz、骨導補聴器で4～5 kHzぐらいですから、健聴者であってもそれ以上の倍音成分の音をまったく聞くことができません。

フィルチューンの美しい音の秘密のひとつ、これが広帯域の再生能力です。なんと低音域から広帯域までフラットに再生可能なのです。私たちの可聴領域の全てをカバーしているのです。

これは骨伝導製品として、これまで考えられなかった画期的な能力の高さです。

もうひとつフィルチューンの澄んだ音質の秘密をお話しましょう。それが応答速度の速さです。応答速度とは、音の信号を骨伝導の振動に変換するまでに要するスピードです。100m 走でいえばスタートダッシュの早さです。他社の骨伝導製品で使われているコイルと磁石の方式ではこれに1000分の1秒かかります。フィルチューンは百万分の1秒です。これは何を意味しているかと言えば、高い音の再生が歪なく綺麗に実行できるということです。また応答速度の速さは、エネルギーが大きいという意味でもあり、骨伝導に不可欠な振動伝達の力の源となっています。これらが骨伝導製品の中で群を抜く音質をもつフィルチューンの秘密なのです。

【問7】 フィルチューンの使用方法や特徴について簡単にご説明下さい。

【答】

フィルチューンは気導で聴くことが出来る全ての音を骨伝導で再現するものです

から、会話の聞き取りはもちろん、テレビ、音楽鑑賞等に聴覚障害者もシルバー世代も健聴者も隔てなくお使いいただけます。

◇会話

フィルチューンにお手持ち、又は市販のマイクを接続すれば補聴器具として相手の声や、周囲の音を聴くことができます。聞こえ具合に関しては『補聴器愛用会』で実施された試聴報告をご覧ください。従来型の骨伝導製品の顕著な違いは、従来品は会話や生活音といったあくまで必要最低限の音声情報を伝えることを意図していますが、これに比べフィルチューンにははるかに繊細で、明瞭、クリアな音声の伝達を可能にしています。(使用するマイクにより聞こえ方は異なります。)

◇テレビ、ラジオ

フィルチューンをテレビやラジオ、その他の音響機器に接続すれば、音量を絞ってもはっきり、くっきり聞え、又耳を塞がないため疲れず、テレビやラジオを聞きながら、電話の着信音やドアの呼び鈴を聞くことができます。

◇音楽鑑賞

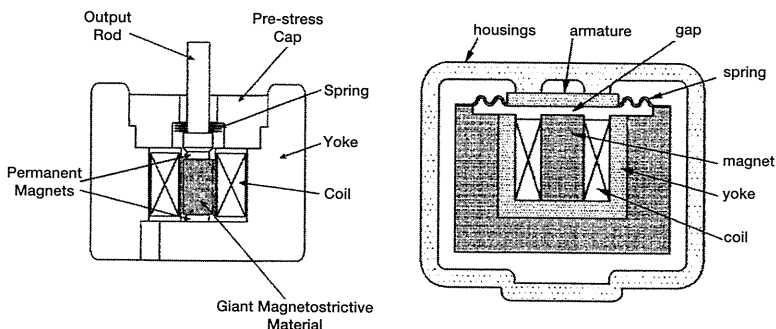
更に強調させていただきたいのは、もっと良い音質で音楽を楽しみたいという方々は是非フィルチューンをお試し下さい。音楽好きで音質にこだわる方にはお薦めです。補聴器や他のイヤホンで聞く音との歴然とした違いには驚かれるでしょう。

【問 8】 これからも難聴者用の補聴器具の開発は期待できますか？

【答】

現在開発中です。これは前後や左右の位置情報まで知覚できる全く新しい立体方位感をもった骨伝導補聴器（医療機器）で、フィルチューンの音質の特徴をそのまま活かしたものです。現在のフィルチューンからさらに小さく軽量になり、専用マイクを内蔵します。発売時期は未定ですが、ぜひご期待下さいませ。これまでの補聴器の既成概念を根底から覆します。

皆様からのエール、心よりお願い申し上げます。



各振動子の模式図

左は超磁歪式骨導振動子（フレイ社提供）、超磁歪素子に磁場をかけると素子は形状変化を起こし、振動する。右は電磁式骨導振動子（リオン社提供）、磁石からの直流磁束の増減が磁石と振動板の間の gap を変化させ、振動板が振動する。

7. 平成20年青空の会アンケート報告

東京医療センター耳鼻咽喉科

竹 腰 英 樹

平成20年12月6日（土）午後2時から東京医療センター病院1階、多目的会議室で両側小耳症・外耳道閉鎖症親の会「青空の会」を開催した。手術をこれから受ける患者さんを中心とし、疾患、治療、骨導補聴器について最近の知見を報告した。会の最後に参加者に対し、今回の会についての意見とともに、現在困っている点、補聴器についてアンケートを行った。会に参加した20名より回答を得ることができたので報告する。

1. アンケートの内容

アンケートは12問の質問で構成されており、6問が自由記載回答、5問が選択肢回答である。記名は自由とした。質問内容は以下に記す。

- 1) 今回の会の感想をお聞かせください（自由記載回答）
- 2) 会全体について、提案があればお聞かせください（自由記載回答）
- 3) 今まで、このような会に出席されたことがありますか、それはどのようなかでしたか（自由記載回答）
- 4) 日常生活に困っていることはありますか（自由記載回答）
- 5) 小耳症、難聴などについて主に誰に相談していますか（自由記載回答）
- 6) 耳介形成の手術は受けましたか（はい、いいえの選択肢回答）
- 7) 外耳道形成の手術は受けましたか（はい、いいえの選択肢回答）
- 8) 受けておられない方にお答え願いま

す。耳介形成、外耳道形成の手術を予定していますか、いつですか（予定している、予定していない、の選択肢回答）

- 9) 現在、補聴器を使用していますか（はい、いいえの選択肢回答）
- 10) 使用している補聴器は骨導補聴器ですか、気導補聴器ですか（骨導、気導、両方の選択肢回答）
- 11) 両側補聴器をしている方は、左右の補聴器について教えてください（右：気導、骨導、左：気導、骨導の選択肢回答）
- 12) 両側補聴器をされている方は、片側補聴器にくらべ日常生活において優れている点がありますか（自由記載回答）

2. 回答者の内訳

- ①回答が得られた20名の内訳は患者さんが18名、療育関係者が2名であった。
- ②患者さん18名の中で親が回答を記載したのが15名、患者本人による記載が3名であった。本人記載の3名は全員成人である。
- ③患者さん18名の中で両側小耳症は17名、1名が片側小耳症であった。

3. 回答の結果

- ①耳介形成術、外耳道形成術を受けましたか？

耳介形成、外耳道形成を既に受けた患者さんは4名であり、14名はアンケート施行時点では未手術であった。今回、手術をこれから受ける患者さんを中心とし