

図 3

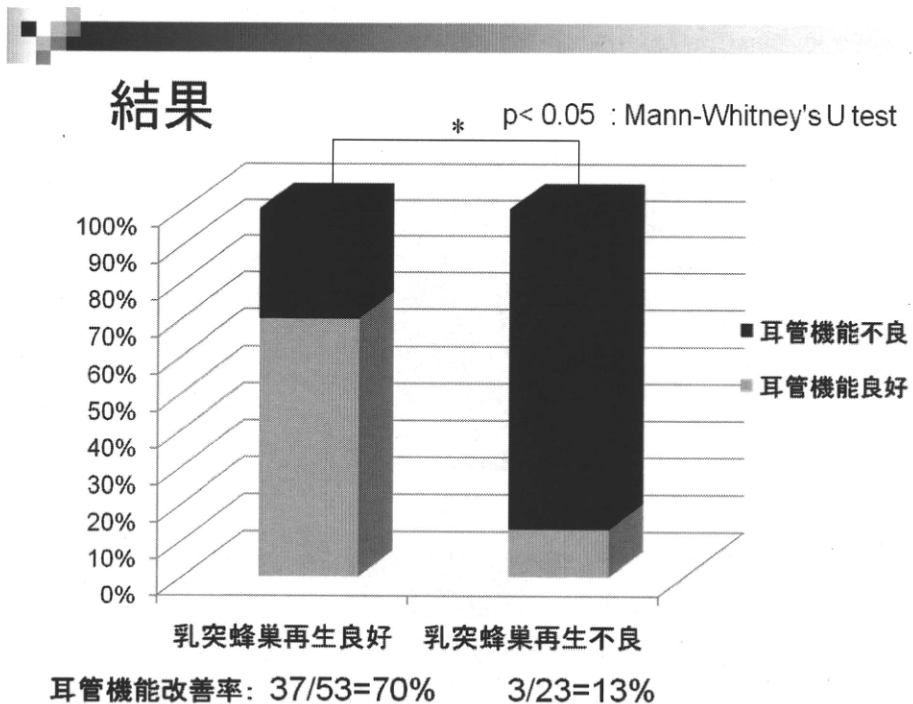
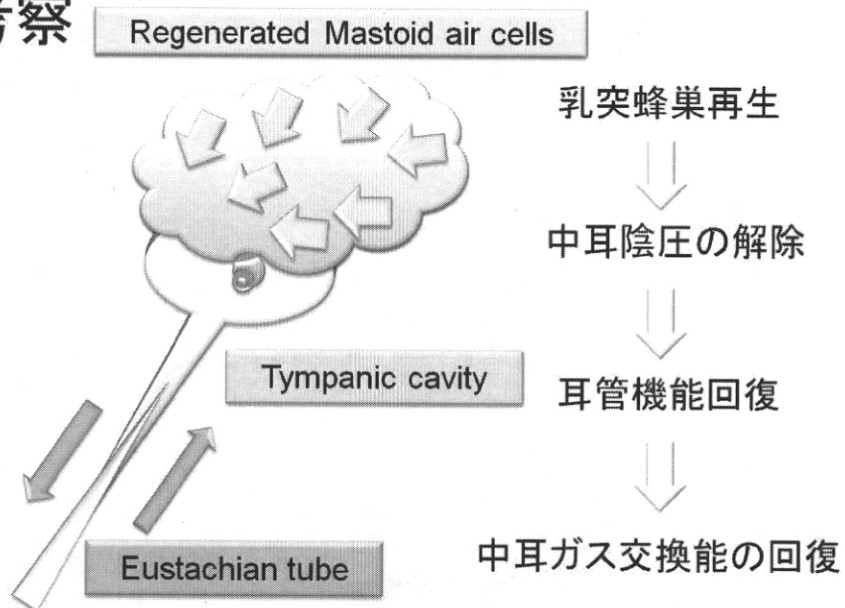


図 4

考察



Ⅱ． 鼓膜再生療法

組織工学的手法による鼓膜再生療法

研究代表者 金丸眞一 医学研究所 北野病院 耳鼻咽喉科・頭頸部外科 部長

研究要旨

これまで、鼓室形成術や鼓膜形成術など手術以外にほとんど治療法がなかった鼓膜穿孔や欠損に対し組織工学的手法を用いた治療法を開発した。

さまざまな原因による鼓膜穿孔・欠損患者 104 名に対して、本治療法を施行した。

鼓膜穿孔・欠損に対し穿孔・欠損部辺縁をメスで新鮮創化し、ゼラチンスポンジに b-FGF（塩基性線維芽細胞増殖因子）を浸潤させその穿孔部に留置、フィブリン糊を滴下し外部と遮断した。3 週間後に鼓膜再生を評価し、1 回の処置で鼓膜が再生しない場合、同様の処置を繰り返し行った。結果 4 回までの処置で、100 症例で鼓膜再生が完了し、めだった有害事象はなかった。

研究分担者

中村達雄

京都大学再生医科学研究所

臓器再建応用分野 准教授

平海晴一

京都大学大学院医学研究科

耳鼻咽喉科・頭頸部外科 助教

前谷俊樹

医学研究所 北野病院

耳鼻咽喉科・頭頸部外科 副部長

西田明子

医学研究所 北野病院

耳鼻咽喉科・頭頸部外科 副部長

田村芳寛

医学研究所 北野病院

耳鼻咽喉科・頭頸部外科 副部長

A. 研究目的

従来の手術療法を用いない組織工学的処方による鼓膜再生医療の開発

B. 研究方法

<患者と材料>

患者は、鼓膜穿孔を有し中耳・外耳に活動性の感染・炎症がないことを確認した慢性中耳炎症例で、事前に撮影した高分解能側頭骨 CT で中耳腔に軟部組織陰影がなく、パッチテストで聴力改善効果のある症例に限った。また、鼓膜閉鎖術ないし鼓室形成術施行後の再穿孔症例、

外傷性鼓膜穿孔陳旧症例、滲出性中耳炎による鼓膜切開ないし鼓膜チューブ留置後の穿孔遺残例など種々の症例を含む。

鼓膜穿孔の大きさにより患者を3群に分類。すなわち、鼓膜穿孔が1/3以下、1/3～2/3、2/3以上に及ぶものをそれぞれGrade I、II、IIIとする。

鼓膜穿孔閉鎖に用いた材料は、ゼラチンスポンジ（製品名：スポンゼル）と血管増殖因子の一つであるbasic FGF（製品名：フィブラスト、科研製薬）、フィブリン糊（製品名：ボルヒール、化血研）のみである。

<方法>

外来診察において鼓膜穿孔があり、活動性の感染・炎症がない（残存鼓膜や中耳腔が乾燥した状態）ことを確認し、4%キシロカインに浸した綿花を鼓膜穿孔部に当てるように外耳道内に挿入する。約15分間後、外来診察用の顕微鏡下に、鼓膜穿孔縁に鼓膜切開刀で傷をつけ穿孔縁の上皮を全周性に除去する。引き続き鼓膜穿孔より大きなゼラチンスポンジ塊にbFGFを滴下し、鼓膜穿孔部位を十分覆

うようにゼラチンスポンジ塊を留置する。

この後、これをフィブリン糊で固定する。

（図1）

患者には、強い鼻すすりや鼻かみなど耳に圧力がかかるようなことはしないように指導する。患者には、3週間後に外来受診を命じ判定を行う。1回の処置で穿孔が閉鎖しない症例に対しては、同処置を繰り返し行う。

<評価法>

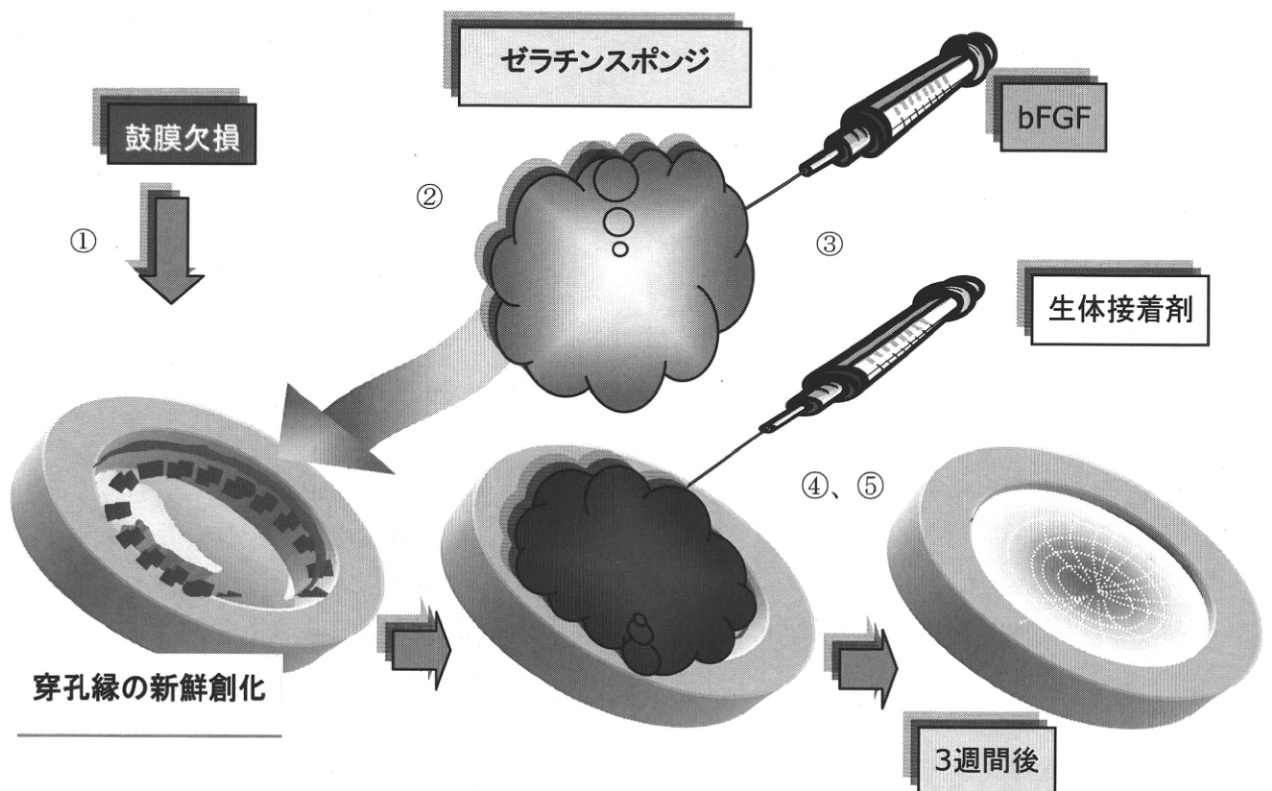
- 1) 鼓膜穿孔閉鎖の有無を穿孔原因、上記の穿孔の大きさのGradeによって分類、また何回目処置で閉鎖したかの評価
- 2) 聴力改善の程度
- 3) 麻酔時間を除く処置時間
- 4) 後遺症の有無

C. 研究結果

104症例に対する結果は、表1にまとめた。

Grade I, IIでは100%、Grade IIIでも閉鎖率は95%以上であった。処置回数は最大4回までとし、目立った有害事象はなかった。

図1.



- ① 鼓膜欠損部の新鮮創化
- ② bFGF 添加ゼラチンスポンジの鼓膜欠損部への留置
- ③ 生体接着剤（フィブリン糊）による外部との遮断
- ④ 3週間後に鼓膜上部の痂皮の除去
- ⑤ 顕微鏡または中耳ファイバーによる鼓膜再生の確認

組織採取といった処置が必要不可欠であった。

これに対して、本治療法は通常の手術的処置を行わず、外来で20分間程度の簡単な治療のみで高率に鼓膜再生を可能にしたまったく新しい治療法として、従来の治療概念を覆すものである。

E. 結論

本治療法は、従来の手術手技を伴わず、短時間で外来患者に対して行うことが可能な新しい鼓膜再生医療である。

F. 健康危険情報

特記すべきことなし

G. 研究発表

関連英語論文

1. Kanemaru S, Hiraumi H, Omori K, Haruo T, Ito J. An early mastoid cavity epithelialization technique using a postauricular pedicle periosteal flap for canal wall down tympanomastoidectomy. *Acta Oto-Laryngologica* 2010;130:20-3

2. Kanemaru S, Hirano S, Umeda H, Yamashita M, Suehiro A, Nakamura T, Maetani Y, Omori K, Ito J. A tissue-engineering approach for stenosis of the trachea and/or cricoids. *Acta Oto-Laryngologica*. 2010;130:79-83
3. Kishimoto Y, Hirano S, Kitani Y, Suehiro A, Umeda H, Tateya I, Kanemaru S, Tabata Y, Ito J. Chronic vocal fold scar restoration with hepatocyte growth factor hydrogel. *Laryngoscope*. 2010;120:108-13.
4. Kishimoto Y, Hirano S, Tateya I, Kanemaru S, Ito J. Temporal changes in vocal functions of human scarred vocal folds after cordectomy. *Laryngoscope*. 2010;120:1597-601.
5. Yamashita M, Kanemaru S, Hirano S, Umeda H, Kitani Y, Omori K, Nakamura T, Ito J. Glottal reconstruction with a tissue engineering technique using polypropylene mesh: a canine experiment. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2010;119:110-7.

国際学会

<口演>

1. Kanemaru S, Umeda H, Nakamura T, Hirano S, Ito J. Regenerative treatment for the soft tissue defect of external auditory tube. The 113th Annual Meeting of Triological society. Las Vegas, NV, USA. April 30-May1, 2010.
2. Ohno S, Hirano S, Kanemaru S, Tateya I, Ito J. The efficacy of

- transforming growth factor beta-3 for the prevention of buccal mucosa scarring. The 113th Annual Meeting of Triological society. Las Vegas, NV, USA. April 30-May1, 2010.
3. Kanemaru S, Umeda H, Kitani Y, Ohno S, Kojima T, Kanai R, Hirano S, Nakamura T. Innovative regenerative treatment for the tympanic membrane perforation-Clinical Application-Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society Asian Pacific Meeting. Sydney, Australia. Sep. 15-17, 2010.
 4. Kanemaru S, Ito J. Innovative regenerative treatment for the tympanic membrane perforation. Korea-Japan Meeting, Seoul, Korea. 2010

ポスター発表

1. Kanemaru S, Kikkawa Y, Ito J. Bone destructive mechanisms of cholesteatoma. The 113th Annual

Meeting of Triological society. Las Vegas, NV, USA. April 30-May1, 2010.

2. Kanemaru S, Ito J. Innovative regenerative treatment for the tympanic membrane perforation. 13th Korea Japan Joint Meeting of Otolaryngology-Head and Neck Surgery. Seoul, Korea. Sep. 9-11, 2010.

国内学会

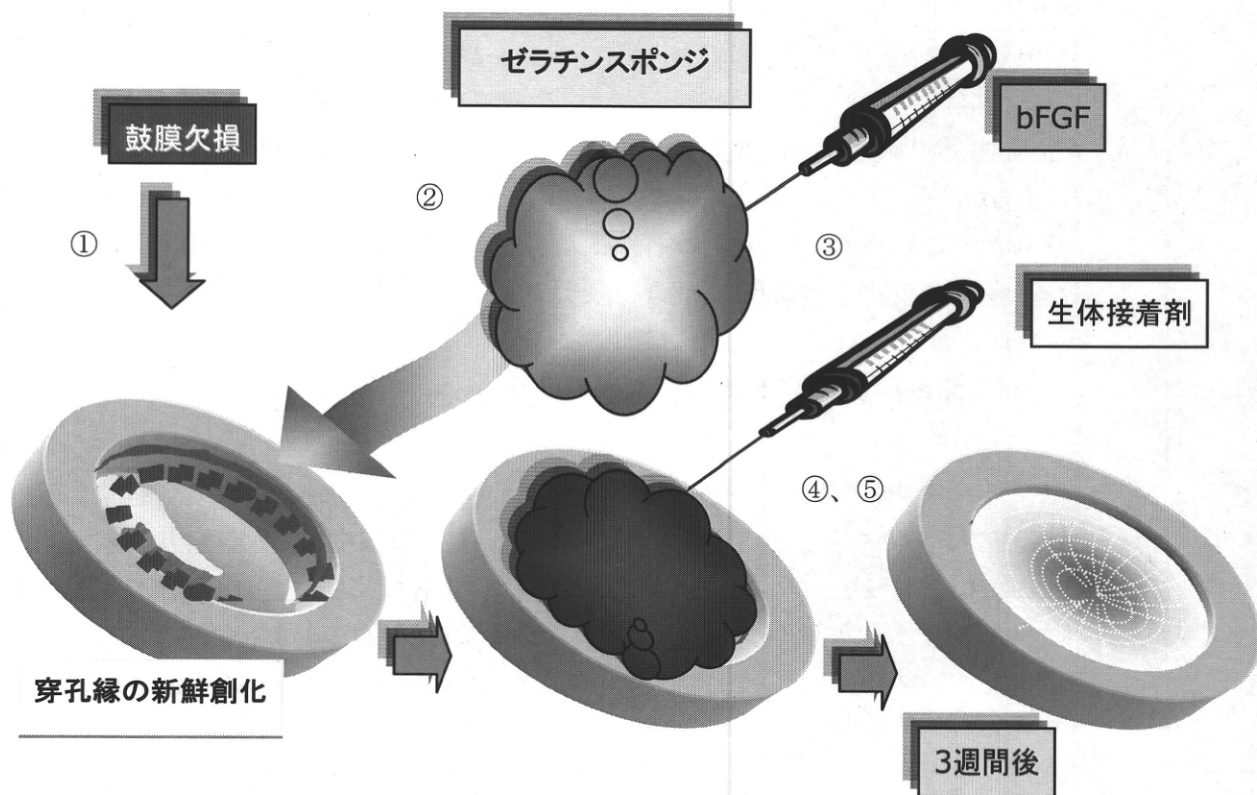
<口演>

1. 金丸眞一、梅田裕生、金井理絵、西田明子、窪島史子、前谷俊樹、田村芳寛、中村達雄. 組織工学的アプローチによる外耳道再生療法. 第 111 回日本耳鼻咽喉科学会総会. 仙台. 2010 年 5 月 22 日
2. 金丸眞一、梅田裕生、金井理絵、西田明子、窪島史子、前谷俊樹、田村芳寛. 組織工学的アプローチによる外耳道再生療法. 第 72 回耳鼻咽喉科臨床学会. 倉敷. 2010 年 7 月 2 日

表 1.

鼓膜穿孔の 大きさによる分類	Grade I (n=19)	Grade II (n=47)	Grade III (n=38)
処置回数 (平均値)	1 (1.3)	1-3 (1.4)	1-4 (1.6)
閉鎖率	100%	97.9%	92.1%
聴力改善の程度 (3 分法)	18.3dB	21.2dB	25.8dB
後遺症	なし (一時的耳漏 n=3 鼓膜陥凹 n=2)	なし (一時的耳漏 n=3 鼓膜陥凹 n=4)	なし (一時的耳漏 n=4, 鼓膜陥凹 n=4)
Grade I : 穿孔 1/3 以下 Grade II : 穿孔 1/3~2/3 Grade III : 穿孔 2/3 以上			

図1.



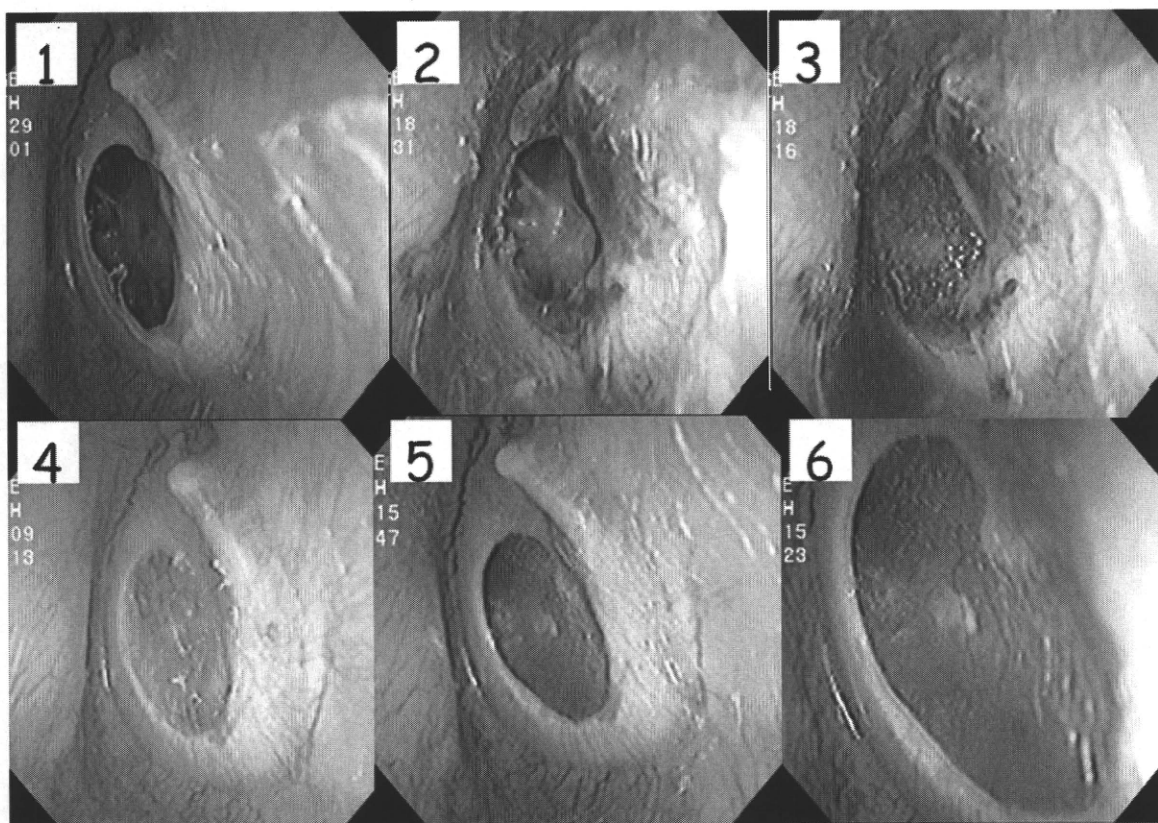
- ① 鼓膜欠損部の新鮮創化
- ② bFGF 添加ゼラチンスポンジの鼓膜欠損部への留置
- ③ 生体接着剤（フィブリン糊）による外部との遮断
- ④ 3週間後に鼓膜上部の痂皮の除去
- ⑤ 顕微鏡または中耳ファイバーによる鼓膜再生の確認

鼓膜再生症例報告

【症例】 61 歳 男性

両側慢性中耳炎で、右耳は約 30 年間にわたり中耳炎罹患。左耳は小児期より慢性中耳炎で聴力は右 : 65 d B の難聴、左耳はほぼ聾状態で、補聴器を使用してきたが、最近は日常会話に難渋していた。この症例に対し、再生医学的鼓膜穿孔閉鎖処置を施行。処置後 3 週間の時点で、鼓膜完全閉鎖。右聴力は約 32 d B となり補聴器なしで普通の会話ができるようになった。

- 図 1. 鼓膜の約 1/2 穿孔を認める。
- 図 2. 鼓膜穿孔縁を鼓膜切開刀にて傷をつけ、全周性に新鮮創を形成。
- 図 3. b-FGF 付きゼラチンスポンジを穿孔部におき、フィブリン糊で固定。
- 図 4. 処置 3 週間後。鼓膜穿孔完全閉鎖。
- 図 5. 処置 4 カ月後。上皮がやや薄くなり、正常の鼓膜となる。
- 図 6. その拡大図



Ⅲ ハイブリッド鼓室形成術の開発

研究代表者 金丸眞一 医学研究所 北野病院 耳鼻咽喉科・頭頸部外科 部長

研究要旨

これまでに、われわれは鼓室形成術や鼓膜形成術など手術以外にほとんど治療法がなかった鼓膜穿孔や欠損に対し組織工学的手法を用いた治療法を開発してきた。しかし、鼓膜再生療法の適応患者は、鼓膜穿孔を有し中耳・外耳に活動性の感染・炎症がないことを確認した慢性中耳炎症例で、事前に撮影した高分解能側頭骨 CT で中耳腔に軟部組織陰影がなく残存鼓膜や中耳腔が完全に乾燥している症例に限定してきた。

しかし、この適応基準を満たす患者は、鼓膜穿孔を有する患者のうち約数十%に過ぎずその数が限定される。

これに対して、鼓膜再生と鼓室形成術の両者の利点を生かしたハイブリッド手術を考案し、臨床応用を試み良好な成果を得た。

本治療法の特徴は、術直後から聴力が最大限に回復し、正常鼓膜の再生が可能なことである。

研究分担者

中村達雄

京都大学再生医科学研究所

臓器再建応用分野 准教授

西田明子

医学研究所 北野病院

耳鼻咽喉科・頭頸部外科 副部長

金井理絵

医学研究所 北野病院

耳鼻咽喉科・頭頸部外科

B. 研究方法

<患者と材料>

患者は、鼓膜穿孔を有した慢性化膿性中耳炎の患者で、鼓膜再生医療に不適応と診断された症例で、パッチテストで聴力改善効果を認めるものに限定した。また、原則として鼓膜閉鎖術ないし鼓室形成術施行後の症例は除外した。

A. 研究目的

従来の手術療法である鼓室形成術と鼓膜再生医療の利点を生かした新しいハイブリッド手術の開発

鼓膜穿孔閉鎖に用いた材料は、ゼラチンスポンジ（製品名：スポンゼル）と血管増殖因子の一つである basic FGF（製

品名：フィブラスト、科研製薬)、フィブリン糊（製品名：ボルヒール、化血研）である。

<方法>

麻酔は、症例に応じて全身麻酔、局所麻酔のいずれかでを行った。

皮膚切開は通常の鼓室形成術と同様に耳後部切開としたが、外耳道後壁の剥離および鼓膜剥離は施行しない。乳突腔に軟部組織陰影がある場合は、皮質骨壁と自家骨片の採取に続き、乳突削開を施行する。乳突腔内の十分な清掃に続き、必要に応じて後鼓室開放を施行し、鼓室・乳突腔内の交通路の不良肉芽や炎症性軟部組織の除去清掃を行う。また、鼓室内は鼓膜穿孔部から綿花などを利用して清掃を行い、乳突洞から鼓室に向けてイソジン希釈生理食塩水で洗浄を繰り返す。

あらかじめ採取した自家骨片を用いて乳突蜂巢再生を施行する。外耳道から、鼓膜穿孔縁の新鮮創化を図りトリミングしたゼラチンスポンジにbFGFを浸潤させたものを鼓膜穿孔部に留置し、フィブリン糊で被覆固定する。（図1）

患者には、強い鼻すすりや鼻かみなど耳に圧力がかかるようなことはしないように指導する。患者には、3週間後に外来受診を命じ判定を行う。1回の処置（T1）で穿孔が閉鎖しない症例に対しては、同処置を外来にて繰り返す行う。

<評価法>

本術式は開発であるため、暫定的に以下の評価を行った。評価は、術後3カ月の時点で行った。

- 1) 鼓膜穿孔閉鎖の有無、また何回目の処置で閉鎖したかの評価
- 2) 聴力改善の程度
- 3) 後遺症の有無

C. 研究結果

10症例に対する結果は、表1にまとめた。最終的には90%の症例で鼓膜再生が成功し、聴力も成功症例ではほぼ理想的な改善が得られている。

また、鼓膜の軽度陥凹と一時的耳漏を認めた症例が例あったが、目立った後遺症はなかった。

D. 考察

鼓室形成術は、病変除去と伝音再建を目的にしたものであり、鼓室、乳突腔に病変が存在する重症例も対象となるが、いずれも、耳後部の皮膚切開と外耳道の剥離、自家組織の採取・移植は必須である。鼓膜穿孔が大きくなると、鼓膜の代用としての自家組織（側頭筋膜）移植も手術手技として難易度が上がる。すなわち、手術を施行しても確実に聴力が改善するとは限らない。術後の鼓膜再穿孔や耳周囲の違和感、耳鳴りなど多くの後遺症の可能性がある。さらに術後鼓膜が浅在化あるいは肥厚するなどして、本来の鼓膜とは程遠いものになり、聴力も低下する。加えてこれらの手術では、通常 1 週～数週間程度の入院加療を伴い、患者の精神的・肉体的・経済的負担も大きくなるなどの難点がある。

一方、われわれが開発した鼓膜再生療法によって再生された鼓膜は、組織学的にも正常なものが再生されることが確認されており、聴力も気骨導差がほとんどない理想的聴力回復が期待できる。しか

しその反面、その適応症例が限られており、鼓室・乳突洞に病変のある症例や、鼓室・残存鼓膜が濡れた（軽微な耳漏）症例は対象外である。この両者の欠点を補い、利点を最大限に引き出すために考案されたのが、ハイブリッド鼓室形成術である。ハイブリッド手術の特徴を表 2 まとめた。

ハイブリッド手術の結果から、鼓膜再生の成功率は 90% で、このうち手術のみで再生したものが 3 例（30%）その後に鼓膜再生の追加処置を必要としたものが 6 例で、残り 1 例については 4 回までの処置で完全な再生はできなかった。この 1 例については術前の高分解能 CT 上、乳突蜂巣の発育が比較的良好で、軟部組織陰影等はなく、軽度の粘液性耳漏を認めるのみであったので、乳突腔にコントロールホールを開け、洗浄液（イソジン希釈生食）による洗浄のみを行った。術後に持続的な耳漏を認めているので、これらの処置だけでは不十分であった可能性が考えられる。

E. 結論

1. 慢性中耳炎に対して、従来の鼓室形成術と鼓膜再生とを組み合わせた新しい手術療法であるハイブリッド鼓室形成術を開発した。
2. ハイブリッド手術は、従来の鼓室形成術と比較して、その適応範囲は限られるが、聴力の改善に優れ、患者の精神的・肉体的・経済的負担が少ない新しい治療法である。

F. 健康危険情報

特記すべきことなし

G. 研究発表

関連英語論文

1. Kanemaru S, Hiraumi H, Omori K, Haruo T, Ito J. An early mastoid cavity epithelialization technique using a postauricular pedicle periosteal flap for canal wall down tympanomastoidectomy. *Acta Oto-Laryngologica* 2010;130:20-3
2. Kanemaru S, Hirano S, Umeda H, Yamashita M, Suehiro A, Nakamura T, Maetani Y, Omori K, Ito J. A tissue-engineering approach for stenosis of the trachea and/or

cricoids. *Acta Oto-Laryngologica*. 2010;130:79-83

3. Kishimoto Y, Hirano S, Kitani Y, Suehiro A, Umeda H, Tateya I, Kanemaru S, Tabata Y, Ito J. Chronic vocal fold scar restoration with hepatocyte growth factor hydrogel. *Laryngoscope*. 2010;120:108-13.
4. Kishimoto Y, Hirano S, Tateya I, Kanemaru S, Ito J. Temporal changes in vocal functions of human scarred vocal folds after cordectomy. *Laryngoscope*. 2010;120:1597-601.
5. Yamashita M, Kanemaru S, Hirano S, Umeda H, Kitani Y, Omori K, Nakamura T, Ito J. Glottal reconstruction with a tissue engineering technique using polypropylene mesh: a canine experiment. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2010;119:110-7.

国際学会

<口演>

1. Kanemaru S, Umeda H, Nakamura T, Hirano S, Ito J. Regenerative treatment for the soft tissue defect of external auditory tube. The 113th Annual Meeting of Triological society. Las Vegas, NV, USA. April 30-May1, 2010.
2. Ohno S, Hirano S, Kanemaru S, Tateya I, Ito J. The efficacy of transforming growth factor beta-3 for the prevention of buccal mucosa scarring. The 113th Annual Meeting of Triological society. Las Vegas, NV, USA. April 30-May1, 2010.

3. Kanemaru S, Umeda H, Kitani Y, Ohno S, Kojima T, Kanai R, Hirano S, Nakamura T. Innovative regenerative treatment for the tympanic membrane perforation-Clinical Application-Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society Asian Pacific Meeting. Sydney, Australia. Sep. 15-17, 2010
4. Kanemaru S, Ito J. Innovative regenerative treatment for the tympanic membrane perforation. Korea-Japan Meeting, Seoul, Korea. 2010
2. Kanemaru S, Ito J. Innovative regenerative treatment for the tympanic membrane perforation. 13th Korea Japan Joint Meeting of Otolaryngology-Head and Neck Surgery. Seoul, Korea. Sep. 9-11, 2010.

国内学会

<口演>

1. 金丸眞一、梅田裕生、金井理絵、西田明子、窪島史子、前谷俊樹、田村芳寛、中村達雄. 組織工学的アプローチによる外耳道再生療法. 第 111 回 日本耳鼻咽喉科学会総会. 仙台. 2010 年 5 月 22 日
2. 金丸眞一、梅田裕生、金井理絵、西田明子、窪島史子、前谷俊樹、田村芳寛. 組織工学的アプローチによる外耳道再生療法. 第 72 回耳鼻咽喉科臨床学会. 倉敷. 2010 年 7 月 2 日

<ポスター>

1. Kanemaru S, Kikkawa Y, Ito J. Bone destructive mechanisms of cholesteatoma. The 113th Annual Meeting of Triological society. Las Vegas, NV, USA. April 30-May1, 2010.

表 1

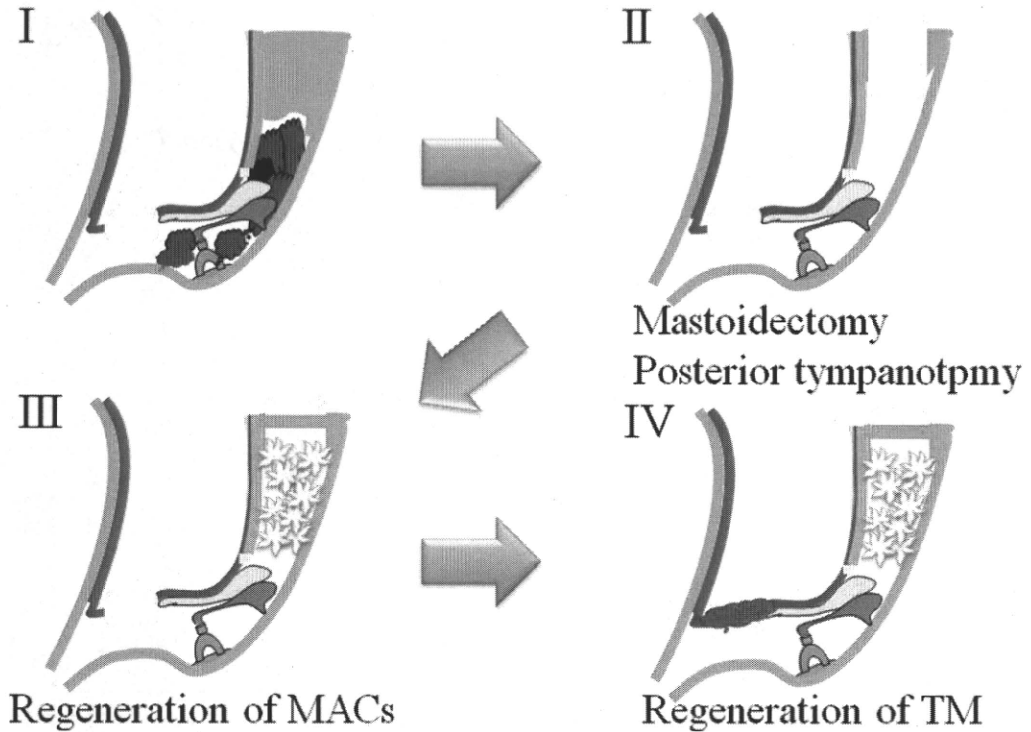
ハブリッド鼓室形成術の結果

症例	年齢	性別	PT/RMAC の有無	聴力改善 (3 分法)	鼓膜再生に 要した回数	後遺症の有無
1.	30	M	+/+	20.0dB	1	鼓膜軽度陥凹
2.	62	F	+/+	21.7dB	2	-
3.	45	F	-/-	20.0dB	1	-
4.	78	F	-/+	11.7dB	2	一時的耳漏
5.	39	M	-/-	5.0dB	>4	持続的耳漏
6.	66	F	+/+	16.7dB	4	一時的耳漏
7.	71	F	-/+	15.0dB	1	-
8.	44	M	-/-	13.3dB	2	-
9.	16	F	-/-	10.0dB	3	-
10.	69	F	-/+	13.3dB	4	一時的耳漏

PT : 後鼓室開放、RMAC : 乳突蜂巣再生、>4 : 4 回までの鼓膜再生療法で再生なし

図 1.

Hybrid Tympanoplasty



- I. 鼓膜穿孔と鼓室・乳突洞に病変を有し、耳小骨連鎖に以上のない慢性中耳炎
- II. 乳突削開、後鼓室開放術施行し、中耳腔の病変除去と清掃を図る
- III. 乳突蜂巢再生施行
- IV. 鼓膜再生施行

重症度や乳突蜂巢の発育の程度に応じて、後鼓室開放術、乳突削開、乳突蜂巢再生などを行う

表 2

ハブリッド鼓室形成術の特徴

長所

自然な鼓膜が再生され、最大限の聴力改善が得られる

鼓膜のための組織採取をしないので術後の後遺症や違和感が少ない

鼓索神経（味覚神経）損傷のリスクが低い

日常生活での制限がほとんどない

日帰り/短期入院（1泊あるいは2泊3日）ですむ

短所

鼓膜再生が不十分な場合がある

術野が狭い

耳小骨連鎖が保たれていることが必須

適応が慢性化膿性中耳炎に限られ、真珠腫性中耳炎、癒着性中耳炎などは適応外

研究成果の刊行物 一覧表

原著論文

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	頁	出版年
三浦 誠、平海晴一、 金丸眞一、宮崎拓也、 石川正昭	経迷路法による錐体真珠腫手術	耳鼻臨床	101:7	500-01	2008
三浦 誠、坂本達則、 平海晴一、金丸眞一、 伊藤壽一	小児人工内耳手術症例の検討	耳鼻臨床	101:9	673-78	2008
三浦 誠、坂本達則、 平海晴一、金丸眞一、 伊藤壽一	突発性難聴に対する高気圧酸素療法の効果	耳鼻臨床	101:10	749-57	2008
三浦 誠、坂本達則、 平海晴一、金丸眞一、 伊藤壽一	小児内耳奇形例の人工内耳手術	Otol Jpn	18(5)	625-60	2008
Hirano S, Kishimoto Y, Suehiro A, Kanemaru S, Ito J	Regeneration of Aged vocal Fold:First human case Treated With Fibroblast growth factor	Laryngoscope	118	2254-59	2008
Sato T, Tao H, Araki M, Ueda H, Omori K, Nakamura T	Replace of the left main Bronchus With a tissue-Engineered Prosthesis in a canine Model	Ann Thorac Surg 2008	86	422-28	2008
Kishimoto Y, Hirano S, Kato N, Suehiro A, Kanemaru S, Ito J	Endoscopic KTP Laser Photocoagulation Therapy for Pharyngolaryngel venous malformation in Adults	Annals	117 (12)	881-85	2008
Ohno T, Hirano S, Kanemaru S, Yamashita M, Umeda H, Suehiro A, Nakamura T, Ito J	Expression of extracellular matrix protein in the vocal folds and bone marrow derived stromal cells of rats	Eur Arch Otorhinolaryngol	265	669-74	2008

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	頁	出版年
Seo K, Inada Y, Terumitsu M, Nakamura T, Horiudhi K, Inada I, Someya G	One Year Outcome of damaged lingual nerve repair Using a PGA-Collagen Tube: A case Repoart	J Oral Maxillofac Surg	66	1481-84	2008
Hiraumi H, Nakagawa T, Ito J	Efficiency of a transtympanic approach to the round window	Eur Arch Otorhinolaryngol	266	367-71	2009
中村達雄、大森孝一、 金丸眞一	【再生医療 世界的視野にた った臨床応用の実現】 ティッシュエンジニアリング 治療 気道の再生治療	治療学(0386-8109)	43 巻 6 号	637-40	2009
末廣 篤、金丸眞一	頭頸部癌と癌幹細胞説	耳鼻咽喉科臨床	102 巻 5 号	403-10	2009
大森孝一、中村達雄、 多田靖宏、野本幸男、 鈴木輝久、金丸眞一、 安里 亮、山下 勝、 岡野 渉	耳鼻咽喉科臨床の進歩 喉頭・気管の再生医療	日本耳鼻咽喉科	112 巻 3 号	104-09	2009
Umeda H, Kanemaru S, Yamashita M, Ohno T, Suehiro A, Tamura Y, Hirano S, Nakamura T,Omori K, Ito J.	In situ tissue engineering of canine skull with guided bone regeneration.	Acta Oto-Laryngologica	129	1509-18	2009
Kishimoto Y, Hirano S, Suehiro A, Tateya I, Kanemaru S, Nakamura T, Ito J	Effect of exogenous hepatocyte growth factor on vocal fold fibroblasts.	Ann Otol Rhinol Laryngol	118 (8)	606-11	2009

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	頁	出版年
Ohno S, Hirano S, Tateya I, Kanemaru S, Umeda H, Suehiro A, Kitani Y, Kishimoto Y, Kojima T, Nakamura T, Ito J.	Atelocollagen sponge as a stem cell implantation scaffold for the treatment of scarred vocal folds.	Ann Otol Rhinol Laryngol	118 (11)	805-10	2009
Nakamura T, Sato T, Araki M, Ichihara S, Nakada A, Yoshitani M, Itoi S, Yamashita M, Kanemaru S, Omori K, Hori Y, Endo K, Inada Y, Hayakawa K.	In situ tissue engineering for tracheal reconstruction using a luminal remodeling type of artificial trachea.	J Thorac Cardiovasc Surg	138 (4)	811-19	2009
Kishimoto Y, Hirano S, Kitani Y, Suehiro A, Umeda H, Tateya I, Kanemaru S, Tabata Y, Ito J.	Chronic vocal fold scar restoration with hepatocyte growth factor hydrogel.	Laryngoscope	120 (1)	108-13	2010
中村達雄、萩原明於、 稲田有史、金丸眞一	21 回日本末梢神経学会学術集会シンポジウム2 「末梢神経の再生」3 人工神経の基礎と臨床	Peripheral Nerve 末梢神経	21 巻 2 号	192-96	2010
Kanemaru S, Hiraumi H, Omori K, Haruo T, Ito J.	An early mastoid cavity epithelialization technique using a postauricular pedicle periosteal flap for canal wall down tympanomastoidectomy.	Acta Oto-Laryngologica	130	20-23	2010

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	頁	出版年
Kanemaru S, Hirano S, Umeda H, Yamashita M, Suehiro A, Nakamura T, Maetani Y, Omori K, Ito J.	A tissue-engineering approach for stenosis of the trachea and/or cricoids.	Acta Oto-Laryngologica	130	79-83	2010
Kishimoto Y, Hirano S, Kitani Y, Suehiro A, Umeda H, Tateya I, Kanemaru S, Tabata Y, Ito J.	Chronic vocal fold scar restoration with hepatocyte growth factor hydrogel.	Laryngoscope	120	108-13	2010
Kishimoto Y, Hirano S, Tateya I, Kanemaru S, Ito J.	Temporal changes in vocal functions of human scarred vocal folds after cordectomy.	Laryngoscope	120	1597- 601	2010
Yamashita M, Kanemaru S, Hirano S, Umeda H, Kitani Y, Omori K, Nakamura T, Ito J.	Glottal reconstruction with a tissue engineering technique using polypropylene mesh: a canine experiment.	Ann Otol Rhinol Laryngol	119	110-17	2010

研究成果の刊行物