



Title	PCDMEゲルの閉鎖床への応用
Author(s)	金子, 知生; 三古谷, 忠
Citation	北海道歯学雑誌, 35(1), 77-79
Issue Date	2014-09
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/57403
Type	journal article
File Information	35-01-12kaneko.pdf



最新の歯学

PCDMEゲルの閉鎖床への応用

Application to the palatal plate of the PCDME gels

北海道大学病院 高次口腔医療センター 顎口腔治療部門

金子 知生, 三古谷 忠

1. はじめに

口唇口蓋裂患者において出生時の上顎部は披裂が大きく開き3次元的に歪んだ変形をしている。また、吸啜が困難なため体重発育が不良となることも少なくない。出生直後からホツ床(図1)を上顎に装着することで、披裂部に舌や乳首が入り込まなくなるため、正常な上顎歯槽弓形態に近づくように自然に成長が促されるとともに経口哺乳も改善する。ホツ床の装着により上唇や鼻の土台となる上顎形態が整うことで、3~5か月時に行われる口唇形成手術はより良い結果が期待できる。口蓋形成術では、手術侵襲を低減して顎発育障害を最小限度とすることを意図して1歳半頃に行う初回手術は軟口蓋の閉鎖にとどめ、硬口蓋の披裂部は顎裂部骨移植とともに6~7歳頃に閉鎖する二期的手法を採っている。硬口蓋の鼻口腔交通部は口蓋床で閉鎖して呼気鼻漏を防止し言語発達に支障のないようにしている¹⁻⁴⁾。

現在の口蓋閉鎖床はレジン床にボールクラスプやアダムスのクラスプなどの維持装置で維持しながら行っている。しかし、その口蓋閉鎖床のクラスプにより肉肉炎を起したり、歯列の側方成長が妨げられたりすることがある。そこで今回、クラスプを使用しない口蓋閉鎖床を北海道大学大学院先端生命科学研究院先端融合科学研究部門ソフト&ウェットマター研究室と共同研究開発を行っているので紹介する。

2. 口蓋形成術

一期的手術法は従来からプッシュバック(pushback)法という手術方法で行われてきたが、口蓋全体に大きな傷跡を残す手法(侵襲の大きな手術)であることから将来の上顎成長が障害されてしまうという欠点がある。

二期的手術方法は、まず口蓋の後半部(軟口蓋)を閉じる初回手術を行ない、5歳以降に前半部(硬口蓋)の閉鎖手術をする。これは手術の侵襲を小さくすることで初回手術の後にも順調な上顎成長が期待でき、中顔面(上顎と鼻)の発育障害を最小限度にする方法である。ただし、図2のように閉鎖していない口蓋前方部から空気が鼻に漏れてしまう可能性があるため、初回手術後には言葉に問題が起らないよう緻密な管理が必要で、この際に口蓋閉鎖床を装

着する。

手術後は、口蓋閉鎖床を装着しながら言語聴覚士により言葉の発達について定期的な経過観察を行う。軟口蓋が徐々に動くようになるのは術後3か月くらいからで、その頃から吹く動作や吸う動作(ストローを吹く、ハーモニカを吹くなど)を日常生活の遊びに積極的にとり入れ、正しい発音(構音)を修得するのに必要な軟口蓋部の筋肉運動の大切なリハビリ訓練をする。

図3のように、この口蓋閉鎖床は口蓋前方部から空気の鼻漏れを塞ぐ入れ歯のような装具で、発音に悪影響がでないようにする。

3. PCDMゲルの口蓋閉鎖床の作製方法

上顎歯列模型をアルギン酸塩印象剤で印象採得し、シリコン歯科印象材(メモジル2 ヘレウスクルツァー社製)で図4に示すシリコン歯列模型を作製した。

さらに、上顎歯列模型に1mmのポリカーボネート製プレート(インプレロンS ロッキーマウンテン社製)を使用し、バイオスター(ロッキーマウンテンモリタ社製)で図5に示すフレームを作製した。

PCDMゲルの作製は重合開始剤溶液の調整はポリ酢酸ビニル、ベンゾフェノンアセトンに溶解させる。溶液比はポリ酢酸ビニル2g / ベンゾフェノン0.3g / アセトン100gの割合である。この開始剤溶液をポリカーボネートフレーム(インプレロン ロッキーマウンテンモリタ社製)に塗布し、溶媒を乾燥させる。モノマー溶液の調製はN-(carboxymethyl)-N,N-dimethyl-2-(methacryloyloxy)ethanaminium, inner salt(モノマー以下CDMEと略記、大阪有機化学工業社製)、N,N'-Ethylene-bis-acrylamide(架橋剤 以下EBAMと略記、東亜合成社製)を純水に溶解させた。溶液比はCDME濃度 1mol/L、EBAM濃度

CDMEに対して1mol%である。CDME(モノマー)およびEBAM(架橋剤)の水溶液をシリコン歯列模型および開始剤を塗布したポリカーボネートフレームで作成した鋳型のすき間に流し、アルゴン雰囲気下で波長365nm紫外光を8時間照射し、重合した。重合後、ゲルが接着したポリカーボネートフレームをシリコン歯列模型より外し、純水で洗浄した。図6はシリコン歯列模型に装着したPCDMゲルの口蓋閉鎖床とその表裏である。

図7は、このPCDMEゲルとポリカーボネートフレームの接着の模式図である。

4. ゲルの粘着性

この口蓋閉鎖床はポリカーボネートフレームに接着されたPCDMEゲルで構成する。このゲルに粘性があり、粘膜と付着することで、閉鎖床を維持することになる。

このゲルは水分を含むと膨張し、湿潤の度合いにより粘着性が変化する。そこで、PCDMEゲルを重合終了時厚さ1 mmとして、純水で洗浄した後、膨張したゲルを室内で乾固させ、試料全体の含水率を測定した。その結果、表1のようになった。また、その際のゲルの厚みと重量と粘着性を観察し、粘性を評価した(表2)。このようにPCDMEゲルには特定の湿潤状態で粘性が得られた。

表1

ゲル厚さ (mm)	含水率 (%)
1.56	89.26
0.39	78.21

表2

乾固時間 (時間)	厚さ (mm)	重量 (g)	粘着性
0.0	1.12	6.2	無し
2.0	0.93	5.4	無し
3.0	0.83	5.0	無し
4.5	0.77	4.6	有り
23.5	0.34	4.6	有り

5. 今後の展望

今回用いたPCDMEゲルは湿潤の度合いにより、粘着度に変化する性質と水分を吸収して膨張する性質を持っているため、口腔内でその影響を受けることが考えられる。今回はポリカーボネートフレームを口腔内側にし、粘膜側にPCDMEゲルを接着することで、口腔内の水分の影響を受けることを低減し、粘膜に対し適度な湿潤と粘着が得られるように工夫できると考えられる。また、PCDMEゲルの厚みは薄くした方が膨張率を減らすことができると考えられる。口蓋閉鎖床に応用する際に粘着性が最大になる含水率を調整し、装着により湿潤状態が変化し、含水率が上がった時には空気中で乾固させて、再生させることになると考えられる。また、このPCDMEゲルはポリカーボネートフレームに十分な接着力をもち、フレームから外れることはなく、装置の耐久性はフレームにより維持できると考えら

れる。

PCDMEゲル口蓋閉鎖床はその粘着性により維持するため、歯が萌出前から使用が可能で、ホッツ床にも応用が可能である。膨張する性状を利用した上顎歯列の拡大も応用が可能で、成長促進にもなる。また、着脱はクラスプなどが無く締め付け感や圧迫感が装着できる。保護者による着脱も口腔内に傷を付けずに装着できる。

6. おわりに

この口蓋閉鎖床に応用したPCDMEゲルは今後、薬事法の認可を通していかなければならない。しかし、この装置が実用化されれば口蓋裂患者の負担はかなり軽減される。また、言語聴覚士による言語治療にも多大な貢献が期待できる。また、この素材は義歯などの床粘膜面に応用可能で、歯科領域にイノベーションできるのでと考えられる。

7. 謝 辞

北海道大学大学院先端生命科学研究院先端融合科学研究部門ソフト&ウェットマター研究室 黒川孝幸准教授、羽根由貴子さんにPCDMEゲルの作製および研究協力を頂き感謝します。

8. 参考文献

- 1) 北海道大学病院高次口腔医療センターにおける口唇裂・口蓋裂患者の臨床統計的調査. 三古谷 忠, 松沢祐介, 曾我部いづみ, 伊藤裕美, 山本栄治, 澁川純代子, 金子知生, 三上 愛, 今井智子, 以下6名省略, *日本口蓋裂学会雑誌*, 36, 166-173, 2011.
- 2) Monocortical mandibular bone grafting for reconstruction of alveolar cleft. Mikoya T, Inoue N, Matsuzawa Y, Totsuka Y, Kajii TS, Hirose T., *Cleft Palate Craniofac J.*, 47:454-68, 2010.
- 3) 二段階口蓋形成手術を施行した唇顎口蓋裂症例の言語成績- 4歳時および5歳時の評価-. 曾我部いづみ, 三古谷 忠, 澁川純代子, 今井智子, 石川 愛, 松沢祐介, 伊藤裕美, 松岡真琴, 山本栄治, 金子知生, 道田智宏, 鄭 漢忠, *日本口蓋裂学会雑誌*, 39, 7-16, 2014
- 4) Dental Arch Relationship Outcomes in One- and Two-Stage Palatoplasty for Japanese Patients with Complete Unilateral Cleft Lip and Palate. Mikoya T, Shibukawa T, Susami T, Sato Y, Tengan T, Katashima H, Aoyama A, Matsuzawa Y, Ito Y, Funayama E., *Cleft Palate Craniofac J.*, in press.



図1. ホッツ床



図2：口蓋形成術後



図3：口蓋閉鎖床



図4. シリコン歯列模型



図5. ポリカーボネートフレーム

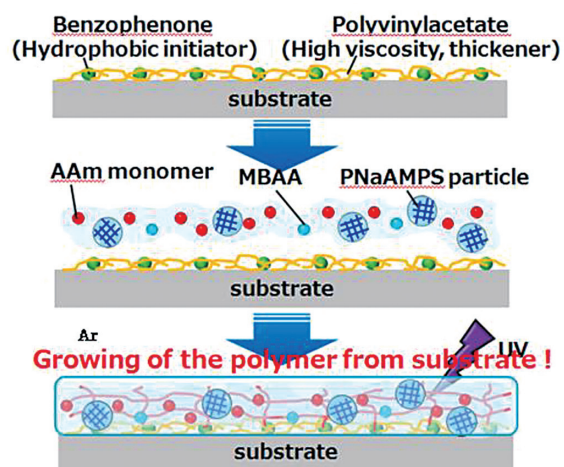


図7

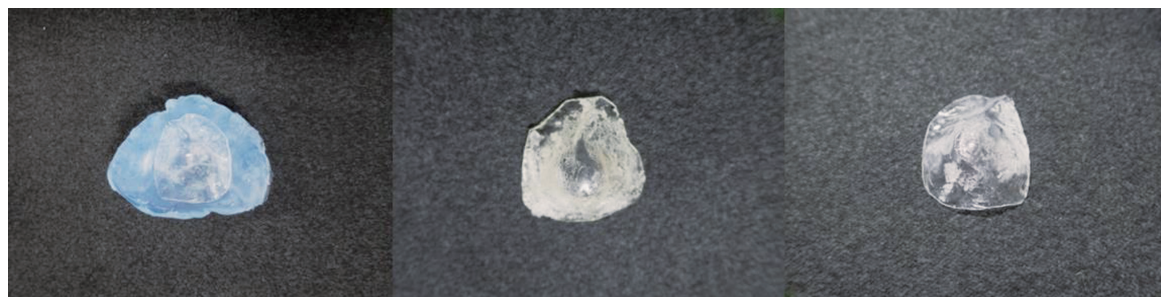


図6. PCDMゲルの口蓋閉鎖床