

〔教 育〕

歯科麻酔学講座における歯科局所麻酔注射
シミュレーションモデルを活用した臨床実習の教育効果

工藤 勝, 大桶 華子, 河合 拓郎,
加藤 元康, 國分 正廣, 新家 昇
北海道医療大学歯学部歯科麻酔学講座
(主任: 新家 昇教授)

Dental local anesthetic injection simulation
in dental anesthetic education
—Educational effects in applying simulation
models in clinical training—

Masaru KUDO, Hanako OHKE, Takuro KAWAI,
Motoyasu KATO, Masahiro KOKUBU and Noboru SHINYA

Department of Dental Anesthesiology, School of Dentistry,
Health Sciences University of Hokkaido

(Chief : Prof. Noboru SHINYA)

Abstract

In clinical training sessions at the Dental Anesthesia course (5th year dental school), interactive training involving dental local anesthetic injection is conducted. In 1994, training sessions were introduced which demonstrated dental local anesthetic injection employing simulation models. Further, the curriculum was changed to include interactive training sessions following the simulation of these procedures. The educational effectiveness with respect to application of simulation models in terms of local anesthetic injection was investigated.

The effectiveness of inferior alveolar nerve conduction anesthesia (foramen mandibulae, direct application method) in the interactive training session was conducted as follows : aponia in the mental nerve domain was evaluated via the application of a vitalometer to the carnassial teeth. Tested teeth were partitioned into successful and failed. Consequently, the anesthetic success rate prior to the simulation model introduction (1993) was 87%. However, the success rate following introduction of the simulation model (1994) was 94% ; further, the increase was significant when compared with results from the previous year. No significant increases in effectiveness occurred from 1994 to 1999, during which continued educational effectiveness was demonstrated. Therefore, the introduction of our local anesthetic injection simulation model

本学部シミュレーション実習委員会・報告会 2001年3月29日
受付: 平成14年9月25日

in clinical training sessions improved the educational effectiveness.

Key Words : Dental, Local Anesthetic Injection, Simulation Models, Education

緒 言

歯学部第1期生の歯科麻酔学臨床実習は第5・6学年(1981, 1982年)時に, 歯学部附属病院にて実施した。当時, 登院した実習生は各歯科の患者を配当され, 局所麻酔注射をして歯科治療をしなければならない状況であった。したがって, 基礎実習が行われていない局所麻酔注射の手技を早急に修得する必要性があった。しかし局所麻酔剤添付文書における使用上の重要な注意事項には, 「まれにショックあるいは中毒症状を起こすことがあるので, 局所麻酔剤の投与に際しては十分な問診により患者の全身状態を把握するとともに, 異常が認められた場合には直ちに救急処置のとれるよう, 常時準備をしておくこと」と明記されている。このような状況に対応するため, 歯科麻酔学臨床実習では最初に蘇生訓練用モデルにて心肺蘇生の訓練および局所麻酔薬のアレルギーテスト(皮内反応)を実施したあとに, 局所麻酔注射(下顎前歯部の浸潤・歯根膜麻酔, 下顎孔・眼窩下孔伝達麻酔)の相互実習を臨床実習開始時に行うカリキュラムが組まれた(Fig. 1)。しかし, 本学部の臨床実習カリキュラムは, 平成2年(1990年)度から, 臨床実習生へ患者配当する制度を中止

| 第1期生: 第5・6学年 (1981・82年) | 第19期生: 第5学年 (2000年) |
|--|--|
| 10名程度のグループにて, 二巡 (6日×2) | 10名程度のグループにて, 二巡 (5日×2) |
| ・救急蘇生法 (蘇生訓練モデル実習) | ・救急蘇生法 (蘇生訓練モデル実習) |
| ・皮内反応テスト | ・皮内反応テスト |
| ・局所麻酔法 (下顎前歯浸潤麻酔, 下顎孔伝達・眼窩下孔伝達麻酔: 相互実習) | ・局所麻酔法 (浸潤麻酔・相互実習, 伝達麻酔・シミュレーション実習のみ) |
| ・中央手術室での全身麻酔見学 | ・外来全身麻酔見学 |
| ・笑気吸入鎮静法: 相互実習 | ・麻酔チャート作成方法の説明 |
| ・静脈内鎮静法見学 | ・患者の術前・術中・術後管理について |
| ・口答試問 | ・笑気吸入鎮静法 |
| ・各課題レポート作成 | ・静脈確保および静脈内鎮静法見学 (脳波成分変動をモニタ, 鎮静状態を評価判定) |
| | ・外来全身麻酔見学 (術前麻酔管理, 全身麻酔法の検討, モニタ患者監視装置の取り扱い) |
| | ・麻酔症例の発表 |
| | ・口答試問・小テスト |
| | ・各課題レポート作成, 要望・反省文提出 |

Fig. 1 歯科麻酔学臨床実習 (第1期生と第19期生の比較)

実習内容・項目

(担当教員)

| | |
|-----------------------------------|------------|
| 一巡目 (5日間) | |
| ・救急蘇生法 (講義および蘇生訓練モデル実習) | (國分・加藤・大桶) |
| ・皮内反応テスト | (加藤・大桶) |
| ・局所麻酔法 (浸潤麻酔・相互, 伝達麻酔・シミュレーション実習) | (工藤・加藤・大桶) |
| ・外来全身麻酔見学 (麻酔診療の流れ, 患者監視装置の取り扱い) | (新家・國分・工藤) |
| ・口答試問 (救急蘇生・局所麻酔, その他), 小テスト | (工藤・加藤・大桶) |
| ・各課題レポート作成 | (各担当教員) |
| 二巡目 (5日間) | |
| ・麻酔チャート作成方法の説明 (症例配布) | (工藤) |
| ・患者の術前・術中・術後管理について | (國分・加藤) |
| ・笑気吸入鎮静法 | (工藤・大桶) |
| ・静脈確保および静脈内鎮静法見学 (脳波成分モニター) | (工藤・大桶) |
| ・外来全身麻酔見学 (術前麻酔管理, 全身麻酔法の検討) | (新家・國分・工藤) |
| ・口答試問 (全身麻酔・精神鎮静法), 小テスト | (工藤・加藤・大桶) |
| ・麻酔症例の発表 | (新家・國分・工藤) |
| ・各課題レポート作成, 要望・反省 | (各担当教員) |

Fig. 2 平成12年度 (2000年) 歯科麻酔学臨床実習スケジュールの一例

した。これにともない, 歯科麻酔学臨床実習の実施は実習期間中全般にわたり分散した。なお, 静脈路確保の臨床実習 (相互実習) では, 指導教員が行うより, 臨床実習生が行う方が, 痛みは強く, 不安も増高している¹⁾。したがって, 痛くなく安全な臨床実習を提供するためには対策を講じなければならない。平成6年 (1994年) 度から, 10名・1グループを対象に図2に示した実習スケジュールで, 当講座の考案・開発した歯科局所麻酔注射シミュレーションモデルを用いた臨床実習を実施している (Fig. 2)。現在, 歯科麻酔学における局所麻酔注射実習は, 確実な局所麻酔注射手技を修得するために歯科局所麻酔注射シミュレーションモデル〔注射針の先端が電極に接触するとランプ点灯・ブザー音, 電極配置は下顎孔上方 (上3mm, 後3mm)〕を活用した基礎的な実習を履行し, その後に学生の相互実習を実施している。今回, この歯科局所麻酔注射シミュレーションモデルの教育効果について検討した。

対象および方法

1. 対象

平成5年 (1993年) 度から平成11年 (1999年) 度の歯学部臨床実習生 (第5学年生) とした。

2. 方法

- 注射器の取り扱い, 注射器のホルド, レストの確認
- 右側下顎孔での下歯槽神経麻酔(下顎孔伝達麻酔,直達法):
 - 1) 注射針: 25G (外径 0.28 mm, 長さ30mm) の歯科用伝達麻酔注射針
 - 2) 刺入点: 下顎枝前縁から15mm後方
下顎歯から10mm上方
 - 3) 刺入方向: 刺入点の反対側小臼歯
 - 4) 注射針到達点の良否判定:
針先到達目標; 下顎小舌上縁3mm上・5mm後方
針刺入長; 15~20mm
- 吸引テスト
- 空気を局所麻酔薬液のかわりに1.5ml注入, 抜針

Fig. 3 2000年度歯科局所麻酔注射訓練シミュレーションモデルでの伝達麻酔注射実習

下歯槽神経伝達麻酔(下顎孔伝達麻酔, 口内法・直達法)注射法は, 図3に示した手法で, 歯科局所麻酔注射シミュレーションモデルを用いて基礎的な実習(以下, 歯科局麻注射シミュレーション実習)を行った(Fig. 3, 4). 歯科局麻注射シミュレーション実習にて手技を修得した後に臨床実習生における相互実習を行った. なお, 臨床実習生9~11名に対して, 1名の教員(日本歯科麻酔学会認定医または指導医)が指導した.

3. 効果判定

下顎孔伝達麻酔の奏効は, 触診およびオトガイ神経支配領域の無痛を電気歯髄診にて臼歯部で判定し, 有効または無効に分けた.

4. 相互実習における偶発症

下顎孔伝達麻酔(直達法)の局所麻酔注射相



Fig. 4 歯科局所麻酔注射訓練シミュレーションモデル右側下顎孔での下歯槽神経麻酔(下顎孔伝達麻酔, 口内・直達法)

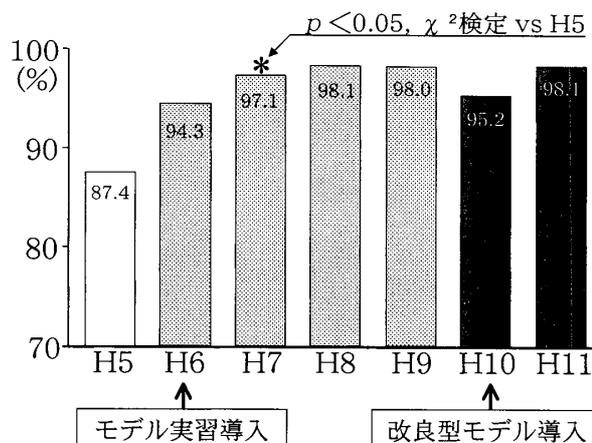


Fig. 5 歯科局所麻酔注射シミュレーションモデル実習導入前と導入後の下顎孔伝達麻酔成績(有効率)

互実習時の, 偶発症とその件数を集計した.

5. 統計学的検定

χ^2 独立性の検定とFisherの直接確立計算法を用い, 危険率5%未満を有意差とした.

結 果

1. 下顎孔伝達麻酔(直達法)の奏効有効率

平成5年度は有効87.4%であった. 局麻注射シミュレーション実習を導入した平成6年度は有効率94.3%, そして平成7年度には97.1%であった. なお, 平成5年度に比較して平成7年度では, 統計学的に有意に上昇した($p < 0.05$)(Fig. 5).



2. 相互実習における偶発症

平成7年度に気分不快、眩暈を主訴とした神経性ショック様症状を1名と基礎疾患の増悪による不整脈を1名に認めた。しかし、平成5・6・8～11年度では認めなかった。血圧低下を認めたが、治療を必要とする偶発症はなかった。平成5から11年度まで、局所的偶発症であるオトガイ神経支配領域の知覚鈍麻や痺れはなかった。偶発症は発生件数では局麻注射シミュレーション実習導入の前・後で差を認めなかった。

3. 相互実習拒否

下顎孔伝達麻酔（直達法）の実習不履行者は1名存在した。その理由は、「する必要が無いから」との理由を指導教員に告げ、実習を拒否し、実習室から退出した臨床実習生が平成8年（1996年）度に1名存在した。

考 察

1994年から当講座における歯科麻酔学臨床実習へ導入した歯科局麻注射シミュレーション実習は、臨床実習生の局所麻酔注射相互実習における局所麻酔奏効において、その有効性を高めた。偶発症の発生は臨床実習生の心理的・気質的要因に影響を受けていると考えられる。注射器は患者に不快を与え²⁾、注射時に不安を与えると痛みを増大させる³⁾。痛くない注射は慎重で適確な刺入操作、低い注入圧で薬液を注入する⁴⁾。したがって、模型を改良し局所麻酔注射手技の訓練を臨床実習で行うことは、痛く無く安全で快適な歯科治療に大きく貢献すると考える。

安全で快適な歯科治療を提供するためには偶発症を防止しなければならない。患者の体調が悪い・予備力が低下している状態で、不安や痛み、注水下の歯牙切削、長時間水平仰臥位・開口状態による拘束などが、交感神経の異常緊張（異常高血圧）・基礎疾患の増悪・迷走神経反射（ショック：末梢血管拡張、徐脈、血圧低下）を

誘発させる。救急医療としての心肺蘇生の訓練模型を活用した実習・研修の重要性が報告されている⁵⁾。歯科局所麻酔注射シミュレーションモデルを用いた歯科麻酔学臨床実習の沿革は、1992年のPre-Clinical-Training-System (P. C. T. system) による臨床実習教育の開始にともない、歯科領域の局所麻酔注射用シミュレーションモデルの作製を開始し、平成6年（1994年）度には歯科領域の局所麻酔注射用シミュレーションモデルをPCT実習として局麻注射シミュレーション実習を開始した。しかし、シリコンで作成した歯肉は、25G注射針（長さ32mm）刺入で断裂・破損（耐久性なし）、下顎孔伝達麻酔注射（口内法）の刺入点が不明確（軟組織形態不良）、適当な位置に針先が到達しても、ブザーが鳴らない、センサー電極と骨体部の段差など、模型の構造・材料の品質に問題点を多く認めた。1998年、針先到達目標点の位置と電極を改善し、軟組織形態を変更（外・内斜線および頬咽頭縫線の形態を明確化）した。しかし問題点の全てが解消されてはいない。針刺入点が極簡単に判別、針先の到達点が不明（不適正な部位の判定不可能、電極センサー要改良）、針刺入部位歯肉の分離交換可能、刺入時に歯肉・軟組織部分が脱落防止、耐久性などは改善する必要がある。

インストラクター側からみた利点は、偶発症の心配ないこと、一度に多数の学生に対する指導が可能であること、練習時間・回数は学生の自主性に任せた実習が可能、実技試験が可能、過緊張による手指の震えがないことである。一方、インストラクター側からみた欠点は、針刺入や注射の感覚が生体とは大きく異なること、痛みや不安を訴えないこと、学生の緊張感が低下する（集中していない）こと、浸潤麻酔注射用モデルの作製・模型改良が難しい（針先の位置確認センサーの開発、製作者との意志疎通困難、コストが高くなる）ことである。

結 語

歯科麻酔学講座における歯科局所麻酔の歯科局所麻酔注射シミュレーションモデルを活用した実習は、相互実習時の局所麻酔注射の奏効における有効性を高めた。当講座が考案・開発し、1994年から当講座における歯科麻酔学臨床実習へ導入した局麻注射シミュレーション実習は、歯学部臨床実習における局所麻酔注射手技修得を促進する教育方法として有用である。

文 献

1. 工藤 勝, 大桶華子, 河合拓郎, 加藤元康, 國分正廣, 新家 昇: 静脈確保に伴う痛み・不安・成功率について, 東日本歯学会雑誌, 2002, **21** (1), 127-135.
2. 工藤 勝, 大桶華子, 河合拓郎, 加藤元康, 國分正廣, 新家 昇: 特性不安と痛みの関連—高い特性不安者と静脈留置針刺入とカテーテル挿入時の不安と痛み— 日歯麻誌, 2000, **28** (5), 587-593.
3. 工藤 勝, 大桶華子, 片桐和人, 佐藤雄季, 河合拓郎, 加藤元康, 國分正廣, 新家 昇: 不快と不安が少ない局所麻酔注射器の形態—高い特性不安者に各種局所麻酔注射器が視覚的に与える不快および不安の定量比較—, 日歯麻誌, 2000, **29** (2), 173-178.
4. 工藤 勝, 大桶華子, 河合拓郎, 片桐和人, 國分正廣, 新家 昇: 歯科用局所麻酔剤の注射における不安・痛み・注入圧, 日歯麻誌, 2001, **29** (4), 498.
5. 鈴木昭広, 鈴木幸恵, 高畑 治, 藤本一弘, 長島君元, 間宮恵子, 仙石和文, 岩崎 寛: 36医学部6年生3303人における蘇生知識アンケート調査, 麻酔, 2001, **50** (3), 316-321.