

〔原 著〕

極細歯科用ディスプレイザブル注射針と笑気吸入鎮静法が 口腔粘膜刺入の疼痛緩和に及ぼす影響

大桶 華子, 工藤 勝, 加藤 元康,
河合 拓郎, 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)

Effects of thinner dental disposable injection needle and Nitrous oxide inhalation sedation on pain relief in the puncture of the oral mucosa

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

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

(Chief : Prof. Noboru SHINYA)

Abstract

To provide a painless and comfortable dental treatment, the effects of thinner disposable dental injection needles and Nitrous oxide (N₂O) and oxygen inhalation, conscious sedation for pain relief at puncture in the oral mucosa were compared.

Volunteers had the oral mucosa punctured by 31G(ϕ 0.28mm) or 33G(ϕ 0.26mm) dental needles at pre-inhalation, post 30% N₂O inhalation, and post 50% N₂O inhalation. The pain was evaluated by VAS and the state-anxiety by FAS. Systolic and diastolic blood pressures (SBP, DBP), and heart rate (HR) were measured.

The VAS points at 30% and 50% N₂O inhalation were significantly lower than at pre-inhalation ($p < 0.05$), however there was no significant difference between 31G and 33G (Fig.2). From the FAS score, SBP, DBP, and HR, there were no significant differences between pre-inhalation and post-inhalation or 31G and 33G (Fig.3, Fig.4). In both groups with 50% N₂O, some cases had stoppage of inhalation, because of complaints of discomfort.

第14回北海道臨床歯科麻酔研究会(日本歯科麻酔学会北海道地方会)
受付：平成14年9月30日

In conclusion, there were no significant differences in pain, state-anxiety, and change in cardiovascular system with 31G and 33G, whereas pain was lowered by N₂O inhalation. These results indicate that N₂O inhalation sedation is more effectively to alleviate pain in the puncture of the oral mucosa than thinner disposable dental needles.

Key words : pain relief, dental local anesthetic injection, Nitrous oxide inhalation conscious sedation, pain

緒 言

我々は歯科治療時の無痛を目的に局所麻酔注射を行う。しかし、局所麻酔注射にともなう痛みは不快な体験であり、血圧上昇・脈拍増加、不整脈を引き起こすことがある¹⁾。したがって、局所麻酔注射時の疼痛緩和は安全で快適な歯科治療に必須であり、表面麻酔剤や注射器具の開発、亜酸化窒素(笑気)・酸素吸入鎮静法(笑気吸入鎮静法)の研究などがなされてきた。中でも歯科用注射針は極細化が進み、現在では33Gが市販・臨床使用されている。今回我々は、歯科用ディスポーザブル注射針の極細化および笑気吸入による疼痛緩和の有効性を検討した。すなわち、口腔粘膜に対する外径31Gと33Gの歯科用注射針刺入の痛み・不安および循環動態の変動について、30または50%笑気吸入時の影響とともに検討した。

対象および方法

1. 対象

対象は本研究の目的と内容を十分に理解し、同意が得られた健康成人ボランティアとした。不安が痛みを与える影響を排除するため、日本版・状態-特性不安尺度(State-Trait Anxiety Inventory: STAI, 不安を特性不安と状態不安に分けて「非常に低い」「低い」「普通」「高い」「非常に高い」の5段階に評価する自記式心理テスト)を施行した²⁾。STAIの特性不安とは不安になりやすい性格傾向を表わす不安尺度であ

り、この結果から、不安を抱きやすい性格かを見極めることができる。この特性不安の結果が評価段階基準で普通(段階III)であるボランティアとし、「高い」および「非常に高い」に相当する不安傾向が高い者は対象から除外した。

2. 注射針と刺入部位・方法

歯科用ディスポーザブル注射針は31G(外径0.26mm)と33G(外径0.28mm)(デントロニクス社)を使用した。なお、ボランティアは無作為に31Gと33Gの2群に分け、ボランティア自身に使用する注射針の太さは告知しなかった。

刺入部位は、口腔粘膜の中でも歯肉頬(唇)移行部を境にして頬粘膜側では上下顎ともに痛覚受容器が非常に密であるため³⁾、これを避けた。すなわち、今回は右側下顎中切歯部の歯肉唇移行部より2mm歯槽頂側の歯肉を刺入部位とした。注射針のベベルは歯牙に向けて、唇側の粘膜を伸展した状態で刺入した。なお、刺入はボランティアに予告後、著者のうち2名が施行した。

3. 笑気吸入

笑気による鎮痛および抗不安効果を検討するため、笑気吸入鎮静法を施行した。笑気は笑気吸入鎮静器(セキムラ社, SEDENT PSYCHORICH T-70)とシリコン製の鼻マスク(セキムラ社)を用いて、20%5分間、30%5分間、50%5分間の順に、計15分間吸入させた。

VAS (Visual Analogue Scale) - Pain

No pain Unbearable pain

Fig. 1 VAS

Pain was evaluated by VAS(100 point scale, 100mm width. Points 0~100, left to right)

4. 痛みの評価

痛みは簡単で信頼性と再現性に富むVAS (Visual Analogue Scale) -painを用いて評価した。長さは左右100mm, 目盛が無いVAS⁴⁾を用いた。左端は痛みが全く無い状態, 右端が耐えられない痛みとして(Fig. 1), ボランティアに1本の縦線で自己記入させた。なお, 客観性を保つため, VASの用紙は各判定ごとに回収し, ボランティア自身には前回記入したVAS上の印が分からないようにした。

5. 状態不安の評価

刺入時の状態不安はSTAIの状態不安と相関する顔不安レイティングスケール (FAS) で評価した。FASは0を笑顔, 5が強い不安顔と, 不安を6段階の似顔絵で表示している⁵⁾ (Fig. 2)。このFASをボランティアに見せ, 1本の縦線で自己記入させた。

6. 循環動態の変動

刺入時の疼痛および心理的ストレスによる循環動態の変動を収縮期血圧・拡張期血圧・心拍数で評価した。測定・記録には生体情報モニター (日本コーリン社, BP508) を用いた。

7. 刺入および測定時期

笑気吸入前(以下, 吸入前), 30%笑気吸入5分後(以下, 30%時), 50%笑気吸入5分後(以下, 50%時)の各時点でそれぞれ刺入を行った。痛みと状態不安の評価は吸入前・30%時後・50%時の各刺入直後に行った。循環動態は吸入前・

FAS (Face Anxiety Scale)

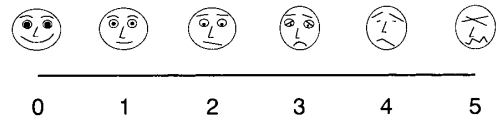


Fig. 2 FAS

State-anxiety was evaluated by FAS (100 point scale, minimum score 0 and maximum score 5, scores of 2 and higher are equivalent to high levels of state-anxiety in the STAI valuation bases)

30%時・50%時の各刺入直前・直後および刺入1分後に測定した。

8. 各成績数値の表示と統計学的検定

各結果の数値はVAS・FASは中央値とパーセントイルで, その他は平均値±標準偏差で表示した。統計学的処理はFAS・VASともにノンパラメトリック法を用い, 群間比較はMann-WhitneyのU検定, 群内比較はWilcoxon signed rank testにより, 危険率5%未満を有意とした。

結 果

1. 対象

31G群は男性12名女性7名・年齢は26.0±3.0歳(23~37歳), 33G群が男性9名女性6名・年齢は25.9±3.1歳(23~34歳)であり, 両群間で年齢・性別に差を認めなかった。また, 入室時のSTAIやFASによる状態不安も両群間で差を認めなかった(Table 1)。

Table 1 Base data

	31G	33G
Sex (M/F)	12/7	9/6
Age (years)	26.0±3.0 (23~37)	25.9±3.1 (23~34)
STAI (State)	41.5	48.0
(Trait) : class III	39.0	40.0
FAS (Entrance)	1.0	1.0
(Usual)	1.0	1.0

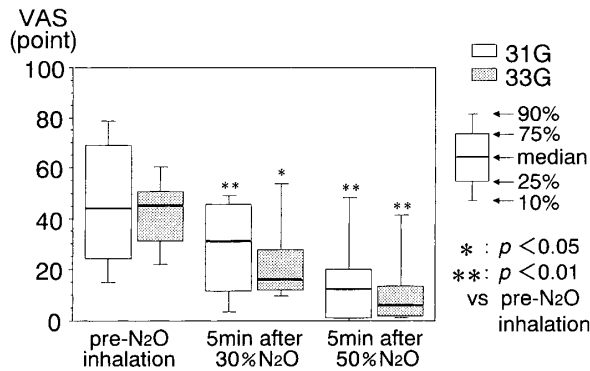


Fig. 3 Pain by VAS
VAS-pain at 30% and 50% in both 31G and 33G were significantly lower than with pre-inhalation

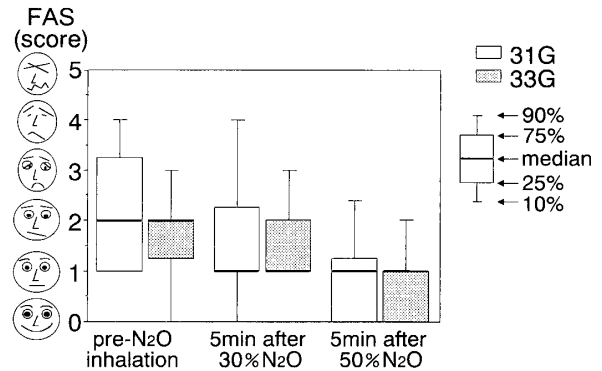


Fig. 4 State-anxiety by FAS
FAS at 30% and 50% in both 31G and 33G were not significantly different from pre-inhalation

2. 刺入時の痛み (VAS)

VAS値は群内比較では両群共に吸入前と比較して30%・50%笑気吸入により有意に低下 ($P < 0.05$)した。しかし、吸入前・30%時・50%時の各刺入時において両群間に差は認められなかった (Fig. 3)。

3. 状態不安 (FAS)

吸入前・30%時・50%時の各刺入時において

両群間にFAS値の差は認められなかった。また、笑気吸入前後の群内比較でも差を認めなかった (Fig. 4)。なお、50%時に不快症状を訴えた両群の8症例 (全症例の23.5%) では笑気吸入を中止した。

4. 循環動態の変動

収縮期血圧・拡張期血圧・心拍数ともに、吸入前・30%時・50%時の各刺入時において両群

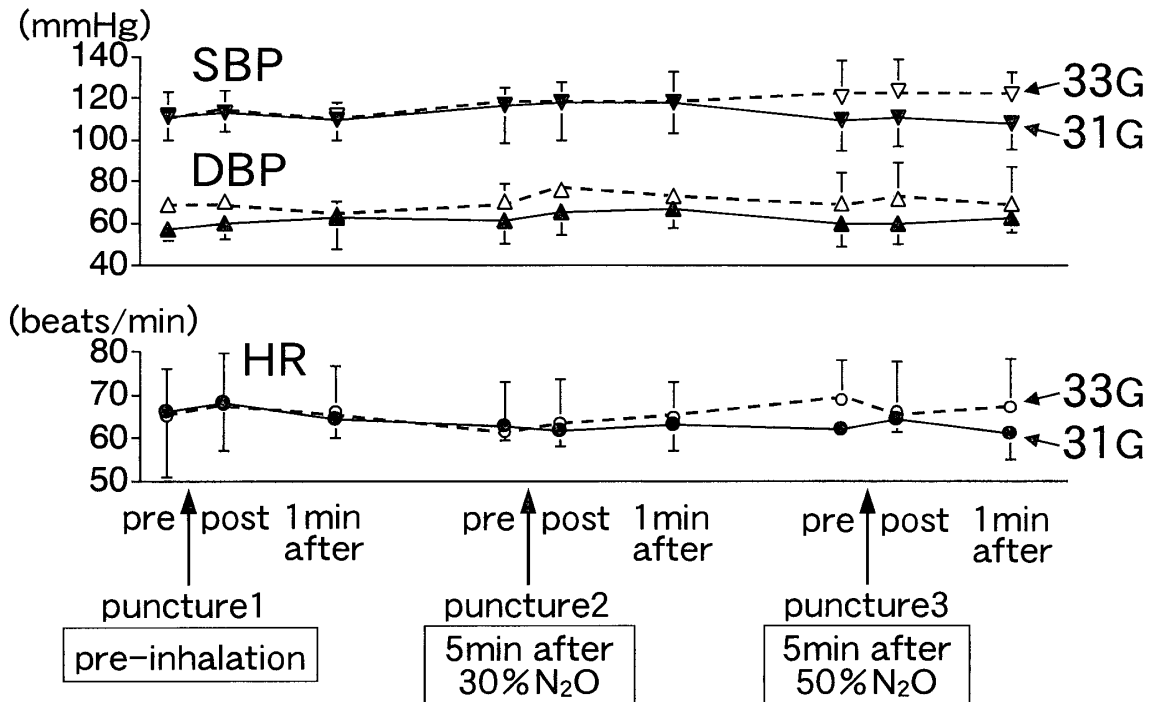


Fig. 5 Change in the cardiovascular system
Blood pressure and heart rates at 30% and 50% with both 31G and 33G were not significantly different from pre-inhalation

間にFAS値の差は認められなかった。また、笑気吸入前後の群内比較でも差を認めなかった (Fig. 5)。

考 察

刺入時の痛み・不安・循環動態は、笑気吸入の有無および濃度に関わらず31Gと33Gで同程度であった。したがって、注射針の極細化のみでは口腔粘膜刺入時の痛みを軽減できないことが示唆される。

口腔粘膜は痛点が非常に多く分布しており²⁾、最も多い軟口蓋移行部付近では350コ/cm²、比較的少ない歯肉縁や歯間乳頭部では26.8コ/cm²との報告がある⁶⁾。今回設定した刺入点は痛点が比較的多いとされる歯肉頬移行部から頬粘膜側の粘膜を避けた⁷⁾。剛毛試験によって引き起こされる痛覚の閾値は歯肉頬移行部で3 g/mm²、唇頬側歯肉は8 g/mm²とされており²⁾、口腔粘膜における感覚受容器の分布密度を表わす2点識別閾は歯肉が約4.1mm、頬粘膜では約8.6mmと報告されている⁸⁾。これは触刺激によるものであり、痛覚ではこれよりも小さい値を示すことが予測される。しかし、今回使用した31Gと33G注射針の外径の差はわずかに0.02mmであり、比較的敏感な口腔粘膜でも、両者の針刺入による痛み刺激の差を認識出来無いものと推察する。

一方、31・33Gともに同じ太さの注射針を使用しても、笑気吸入により刺入時の痛みが軽減するという結果が得られた。これは笑気による鎮痛および鎮静効果のためであると考えられる^{9,10)}。したがって、口腔粘膜に対する刺入時の疼痛を緩和するためには33Gの極細注射針を使用することより、笑気吸入鎮静法を併用することが有用である。

今回、笑気吸入は至適鎮静が得られる濃度の20%および30%をそれぞれ5分ずつ、計10分後に針刺入を行い、その後50%を5分吸入し針

刺入を行った。笑気は20~30%の吸入で疼痛閾値を上昇させ、50%では無痛状態が得られるとされている¹¹⁾。しかし、30%以上の濃度では至適鎮静状態 (意識のある鎮静: conscious sedation) を越えて興奮状態や催眠状態を呈することが多いため、歯科における笑気吸入鎮静法には20~30%が用いられ、濃度も低濃度から徐々に上げていくことが一般的である。結果から、50%笑気吸入により23.5%の症例で不快症状のため吸入を中止したが、30%では不快症状を呈した者は認めなかった。よって、笑気吸入鎮静法で一般的に使用されている30%笑気吸入が刺入時の痛みおよび不安の軽減に対して、安全・快適かつ有効である。

我々は不安が痛みの程度に影響を及ぼすこと、すなわち、不安が高いと注射の痛みを強く感じる¹²⁾、歯科用注射針や注射器が視覚的に与える不安増強¹³⁾については既に報告している。刺入時の高い状態不安を軽減することが除痛のためにも重要である。今回はボランティアに注射針および刺入時の一連の操作が見えないようにした。よって、心理的な影響を考慮すれば、注射針の極細・短小化は視覚的に不安を軽減する可能性があり、臨床では痛みを軽減する可能性も完全に否定出来ない。Needle phobia (注射針恐怖症) などの高不安患者に対する、さらなる検討が必要である。

今後は刺入のみならず、局所麻酔薬の注入時や歯根膜麻酔時においても検討する必要性を認識している。また、30Gなどのさらに太い針との比較や、針の太さを告知したり注射針が見えるように実施することによる不安の影響、性格の違い (不安傾向など) などの影響も検討していきたいと考えている。

結 語

痛く無く快適な歯科治療を提供するため、歯科用ディスプレイ注射針の極細化および笑

気吸入による口腔粘膜刺入時の疼痛緩和に対する有効性を検討した。

その結果, 31Gと33Gにおける刺入時の痛み・不安・循環動態の変動は同程度であった。一方, 笑気吸入鎮静法を併用することで痛みは有意に軽減した。口腔粘膜刺入時の疼痛緩和には, 注射針の極細化よりも, 30%笑気吸入鎮静法が有効である。

文 献

1. 金子 讓: 一般歯科診療における全身の偶発症—その実態と原因分類, *LiSA*, 7(7), 640-645, 2000.
2. 山田 守: 口腔領域における痛みの生理—その2, *歯界展望*, 32(1), 105-111, 1968.
3. Spielberger C.D., Gorsuch R. L., and Lushene R. E.: *STAI manual for the State-Trait Anxiety Inventory*, Consulting Psychologists Press, California, 1970, 1-24.
4. 宗行万之助: 痛みの評価—Visual Analogue Scale (VAS)について, *日本ペインクリニック学会誌*, 1(3), 359-369, 1994.
5. Kudo M, Kato M, Kokubu M, and Shinya N: Evaluation of the Relationship Between a Face Anxiety Scale and the State-Trait Anxiety Inventory, *HIGASHI NIPPON DENTAL JOURNAL*, 14(1), 57-62, 1995.
6. Yamada M, Maruhashi J, Miyake N: The distribution of sensory spots on the oral mucous membrane, *Japanese Journal of Physiology*, 2, 328-332, 1952.
7. 三宅直晴: 口腔内感覚点の分布について (第2報)—下顎粘膜の感覚点について, *歯科学報*, 52(2), 29-34, 1968.
8. 河村洋二郎: 新編口腔生理学—下巻, 最新歯科学全書第3巻, 永末書店, 19, 249-253.
9. 伊藤弘通: 笑気吸入鎮静法の鎮痛効果に関する研究, *日歯麻誌*, 3(1), 15-33, 1975.
10. 深山治久: 笑気吸入時における口腔内疼痛刺激の血漿カテコールアミン濃度に及ぼす影響, *日歯麻誌*, 12(3), 450-458, 1984.
11. 古屋英毅, 上田 裕, 松浦英夫, 他: 歯科麻酔学 (第5版), 医歯薬出版, 237-261, 1997.
12. M Kudo, H Ohke, K Katagiri, T Kawai, M Kato, M Kokubu, N Shinya; The relationship Between Trait Anxiety and Pain Sensation: Anxiety and Pain Levels at puncture and Cannulation in High-Anxiety-State Volunteers, *Anesthesia Progress*, 48(3), 97-98, 2001.
13. 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*, 29(2), 173-178, 2000.