

〔教 育〕

静脈路確保に伴う痛み・不安・成功率について  
—北海道医療大学歯学部歯科麻酔学講座における  
歯学部第5学年臨床実習・静脈路確保相互実習の検討—

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)

Pain, state-anxiety, and percentage of success  
in clinical practice of venous puncture and cannulation  
—Examination of mutual practice with fifth grade  
in Department of Dental Anesthesiology, School of Dentistry,  
Health Sciences University of Hokkaido—

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**

We compared pain, state-anxiety, and practice results of demonstration and mutual practice in venipuncture. The subjects were 185 clinical students in the school of dentistry, Health Sciences University of Hokkaido. They were cannulated at the Cubital Fossa (CF), Distal end of the Radius (DR), or Dorsum of the Hand (DH) as demonstration on the right arm, then as mutual practice on the left with a 22G intravenous catheter. Just before the procedures, STAI was carried out. Pain was evaluated with VAS-pain, and State-anxiety was assessed by FAS (Fig. 1).

The STAI scores of both State and Trait anxiety were high (Table 1). The VAS points in demonstration were  $38.8 \pm 20.0$  (mean  $\pm$  S.D.) at the puncture and  $34.0 \pm 23.6$  at the cannulation.

The VAS points in mutual practice were  $50.0 \pm 23.3$  at the puncture and  $46.4 \pm 26.6$  at the cannulation (Fig. 2). The FAS scores in demonstration were  $2.16 \pm 0.97$  and  $2.10 \pm 1.13$  at puncture and cannulation. The FAS scores in mutual practice were  $2.54 \pm 1.04$  and  $2.44 \pm 1.14$  at puncture and cannulation (Fig. 2). The VAS points, FAS scores, and percentage of failure in the mutual practice were higher than in the demonstration; the differences in the location, minimum pain, state-anxiety, and percentage of failure were smallest for CF and highest for DH.

**Key words:** Mutual practice, Pain relief, Venous cannulation, Visual Analogue Scale (VAS), Face Anxiety Scale (FAS)

## 緒 言

歯科診療における静脈路確保は抗生剤などの与薬や静脈内鎮静法のみならず、患者緊急時の救急処置〔基本的（一次）救急治療；Basic Life Support〕として必要である。したがって、歯学部の臨床教育の一貫として静脈路確保実技の重要性を認識し、北海道医療大学歯学部歯科麻酔学講座における歯学部臨床実習でも静脈路確保相互実習を取り入れてきた。しかし実際の静脈路確保は痛みや不快を伴う<sup>1,2)</sup>。また、熟練者でも静脈路の確保に難渋する症例もある。現在、臨床では静脈路確保時の疼痛緩和を目的とし、積極的に皮膚表面麻酔が適用されているが、使用時間や穿刺部位などの影響により、その効果も完全ではない<sup>3,4)</sup>。より良い医療を提供するために痛みと不安が少なく、成功率の高い静脈路確保の方法を見出し、臨床および学生教育に応用する必要がある。

そこで、静脈路確保の相互実習に伴う痛み・不安・実習成績（成功率）を検討し、臨床実習成果の向上と、静脈路確保時の疼痛緩和および不安軽減に対する臨床の一助となるよう、本研究を行った。すなわち、静脈路確保相互実習における痛み・不安・実習成績を指導教員が施行する際と臨床実習生による相互実習とで比較し、静脈確保部位による違いも考慮して検討した。

## 対象および方法

### 1. 対象

対象は1996から1997年度までの歯学部臨床実習生185名とした。

### 2. 方法

太さ22G(外径0.85mm)、長さ32mmの静脈留置針による静脈路確保を指導教員（日本歯科麻酔学会・認定医）によるデモンストレーション（以下デモ）と臨床実習生による相互実習でそれぞれ行った。静脈路確保部位は肘窩、橈骨遠位端部、手背の3部位のうちいずれかとし、班ごとに無作為な群分けを行った。まず始めに、班全体を対象に実習の手技および注意点を説明し、その後1ペアずつ個別に実習を行った。静脈路確保は駆血・刺入部位を決定後、皮膚をアルコール清拭し乾燥させ、静脈留置針を皮膚および血管壁に穿刺した。血液の逆流を確認後カテーテルを留置し、再度血液の逆流を確認して抜針した。

静脈確保実習は全て同一指導教員が右腕の静脈確保をデモとして行い、その後、左腕の同一部位で相互実習を施行した。その際、相互実習で行う左腕の穿刺部位を指導教員があらかじめ確認し、予定された部位で施行不可能と判断された場合は適宜変更して、右腕も同部位で行うこととした。なお、患者側の実習生には痛みと

## VAS (Visual Analogue Scale) - Pain

No Pain

Unbearable  
Pain

## FAS (Face Anxiety Scale)

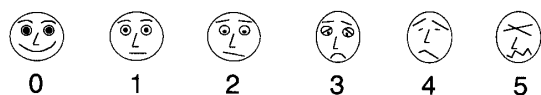


Fig. 1 VAS and FAS

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

State-Anxiety was evaluated by FAS (6 grade estimates, minimum score 0 and maximum score 5)

不安のアセスメントを行った。また、施行者の手技が見えないように配慮し、穿刺や留置を行う際には声をかけてから施行した。

### 3. 痛みの評価

実習中の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<sup>5)</sup>。今回は長さ左右に100mm, 目盛が無いVASを使用した。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, スケール上に一本の線で実習生に適時, 自己記入させた (Fig. 1)。

### 4. 状態不安の評価

不安をアセスメントするため, 日本版の状態-特性不安尺度 (日本版状態・特性不安検査, 三京房, 京都, 1991, 以下STAI) を施行した。このSTAIは不安を状態不安 (刻々と変化する, その時々不安) と特性不安 (性格的な不安になりやすさ) に分けて評価する自記式時間無制限法の心理テストである<sup>6)</sup>。このSTAIを実習開始直前に施行した。

また, 実習中の状態不安は不安を似顔絵表示した顔不安スケール (以下FAS) を用いて自己記入により評価した<sup>7)</sup>。FASは0を笑顔, 5が強い不安顔とし, 不安を6段階の似顔絵で表示している (Fig. 1)。このFASはSTAIの状態不安

Table 1 STAI Valuation Basis of Anxiety Levels (Japanese version)

The volunteers were classified into either high trait-anxiety (HTA) or normal trait-anxiety groups (NTA) according to STAI scores using the STAI valuation basis.

Female	State	- 51	50 - 42	41 - 31	30 - 22	21 -
	Trait	- 55	54 - 45	44 - 34	33 - 24	23 -
Level		V (very high)	IV (high)	III (normal)	II (low)	I (very low)
Male	State	- 50	49 - 41	40 - 32	31 - 23	22 -
	Trait	- 53	52 - 44	43 - 33	32 - 24	23 -

と相関し, かつSTAIよりも簡便に不安評価が可能である<sup>8)</sup>。

痛みと状態不安の判定時期は駆血時, 静脈留置針穿刺時 (以下, 穿刺時), およびカテーテル留置時 (以下, 留置時) とした。なお, 客観性を保つためVASおよびFASの記入用紙は各判定時期ごとに回収し, 実習生には前回記入した印が解らないようにし, 比較しながら記入出来ないよう配慮した。

### 5. 静脈確保の成功率

1回で穿刺およびカテーテル留置が可能 (成功) であった静脈確保の成功率を部位別に検討した。

### 6. 各成績数値の表示と統計学的検定

各結果の数値は全て平均値±標準偏差で表示した。統計学的処理はノンパラメトリック法であるMann-WhitneyのU検定とWilcoxon signed rank testを使用し, 部位別の検定には分散分析を用いて, 危険率5%未満を有意とした。

## 結 果

### 1. 対象

対象となった臨床実習生は185名, 男性132名, 女性が53名, 年齢は $24.9 \pm 2.8$ 歳 (mean±SD) であった。静脈確保部位別に肘窩群 (CF) 62名, 橈骨遠位端群 (DR) 61名, 手背群 (DH) 62名となった。

STAIにおける不安評価から, 実習開始直前

Table 2 Background

Sex (M/F)	132/53
Age (years)	24.9±2.8
STAI, State (score)	49.1±8.3 (male 48.8±7.7, female 49.9±9.6)
STAI, Trait (score)	43.8±7.6 (male 44.0±7.1, female 43.4±8.6) class II 6, class III .93, class IV or V 81 students

mean±SD

の状態不安はSTAIで49.1±8.3得点(男性48.8±7.7得点, 女性49.9±9.6得点)であった(Table 1)。STAIの評価段階基準(Table 2)<sup>9,10</sup>より, この結果は男女ともに評価段階IVの高い状態不安に相当し, 実習直前の状態不安は高かった。特性不安は43.8±7.6得点(男性44.0±7.1得点, 女性43.4±8.6得点)であった。評価段階IIIの普通の特性不安者が93名, 高い(IV)もしくは非常に高い(V)者は81名, 低い(II)者は6名であった(Table 2)。

2. 痛み (VAS)

デモのVASは駆血時11.9±14.2点, 穿刺時38.8±20.0点, 留置時38.8±22.9点であった。一方, 相互実習では駆血時11.3±13.9点, 穿刺

時50.0±23.3点, 留置時46.4±26.6点となった。穿刺時と留置時の相互実習では有意に高い値を示した (Fig. 2)。

3. 状態不安 (FAS)

デモのFASは駆血時1.30±0.79得点, 穿刺時2.16±0.97得点, 留置時2.10±1.13得点であった。一方, 相互実習では駆血時1.16±0.71得点, 穿刺時2.54±1.04得点, 留置時2.44±1.14得点となった。駆血時はデモで有意に高い値を示し, 一方, 穿刺時・留置時では相互実習で有意に高い値を示した (Fig. 2)。

4. 痛み (VAS) の部位別比較

部位別では駆血時/穿刺時/留置時の順に, デモの肘窩群(CF)13.1±14.2点/36.0±20.3点/23.9±21.5点, 橈骨遠位端群(DR)10.0±10.1点/37.3±17.8点/39.7±19.5点, 手背群(DH)12.6±17.5点/43.3±21.4点/48.2±24.1点と穿刺時の肘窩・手背群間および留置時の各群間に有意差を認めた。相互実習では肘窩群12.5±15.0点/45.8±23.1点/34.9±23.9点, 橈骨遠位端群9.6±12.2点/50.5±20.9点/

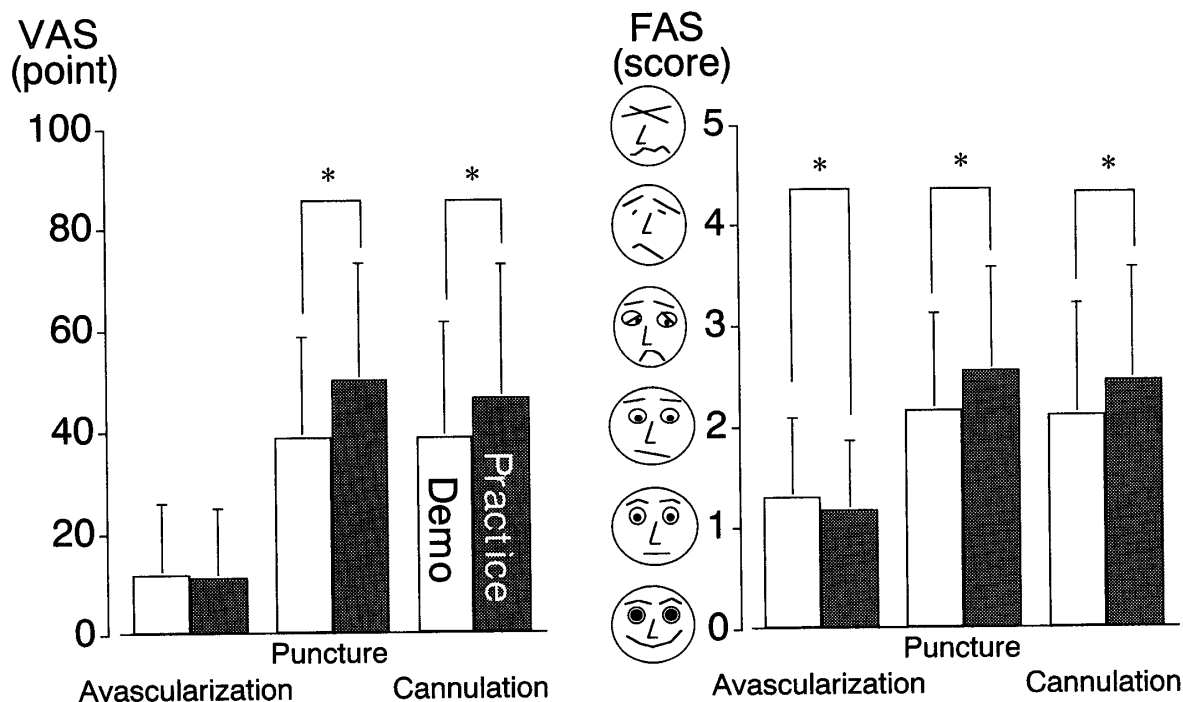


Fig. 2 VAS and FAS in venipuncture  
\* : p<0.05 (Mann Whitney's U test)

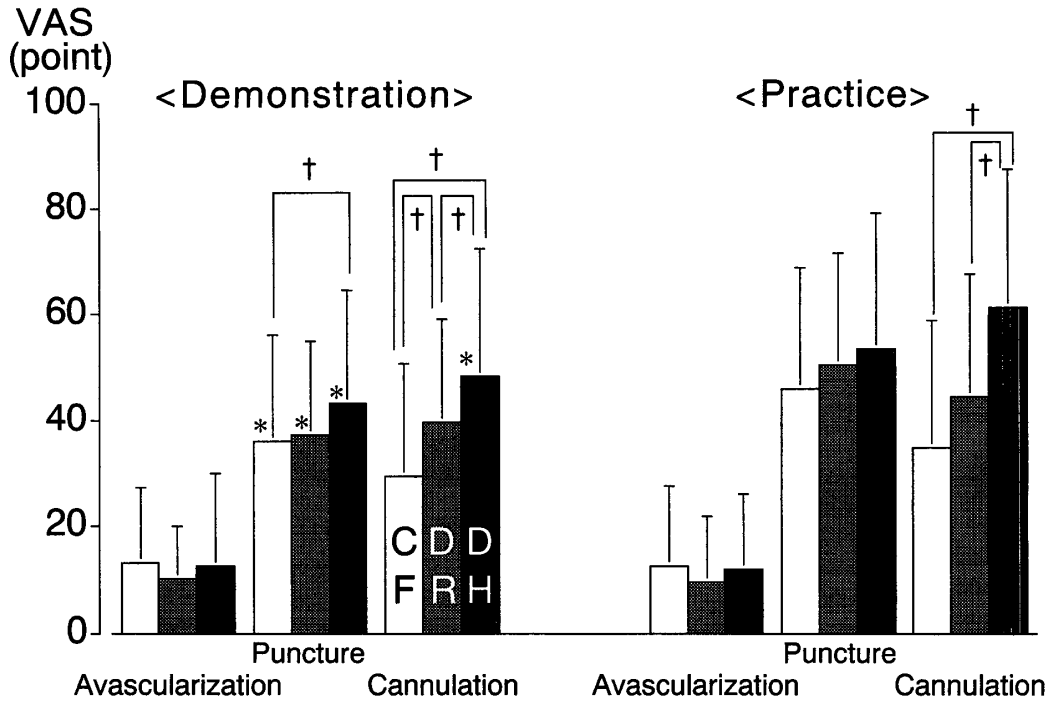


Fig. 3 VAS in venipuncture  
 \* : p<0.05 vs practice (Mann Whitney's U test),  
 † : p<0.05 (ANOVA)  
 CF : Cubital Fossa  
 DR : Distal End of the Radius  
 DH : Dorsum of Hand

44.3±23.3点, 手背群11.9±14.3点/53.6±25.5点/61.4±26.0点となり, 留置時の肘窩・手背群間および橈骨遠位端・手背群間に有意差を認めた(Fig. 3). デモと相互実習を部位別に比較すると, 穿刺時の全群および留置時の手背群で相互実習の方が有意にVAS値は高かった。すなわち, 相互実習の方が強い痛みを感じていた。さらに, デモと相互実習ともに手背群のみ留置時の痛みが穿刺時より有意に強かったが, 他の2群は穿刺の方が高得点であった (Fig. 3).

5. 状態不安 (FAS) の部位別比較

部位別の状態不安は駆血時/穿刺時/留置時の順に, デモの肘窩群(CF)1.33±0.88点/1.97±0.99点/1.68±1.05点, 橈骨遠位端群(DR)1.29±0.72点/2.02±0.82点/2.03±0.98点, 手背群(DH)1.28±0.78点/2.48±1.00点/2.63±1.17点という結果であった。一方, 相互実習では肘窩群1.05±0.59点/2.27±1.01点/1.94±0.93点, 橈骨遠位端群1.12±

0.75点/2.47±0.86点/2.26±0.83点, 手背群1.30±0.76点/2.88±1.14点/3.15±1.26点となった(Fig. 4)。駆血時は部位の違いによる差を認めなかった。穿刺時・留置時の状態不安はデモ・相互実習ともに手背群で最も強く, 次いで橈骨遠位端群, そして最も低かったのは肘窩であった。

肘窩と橈骨遠位端群における駆血時の状態不安は相互実習でデモより有意に低くなった。しかし, 穿刺時と留置時では全ての部位で相互実習が有意に高くなった。また, 肘窩群は穿刺時より留置時で低値を示したが, 手背群では逆の結果であった (Fig. 4)。

6. 成功率

今回の実習では一度で穿刺・留置が可能であった場合を成功とし, その割合を検討した。その結果, 全体の成功率はデモが84.9%, 相互実習では64.9%であった。部位別では, 肘窩(CF)がデモ90.3%, 相互実習75.8%と最も高い成功率を認めた。手背(DH)での成功率が最も

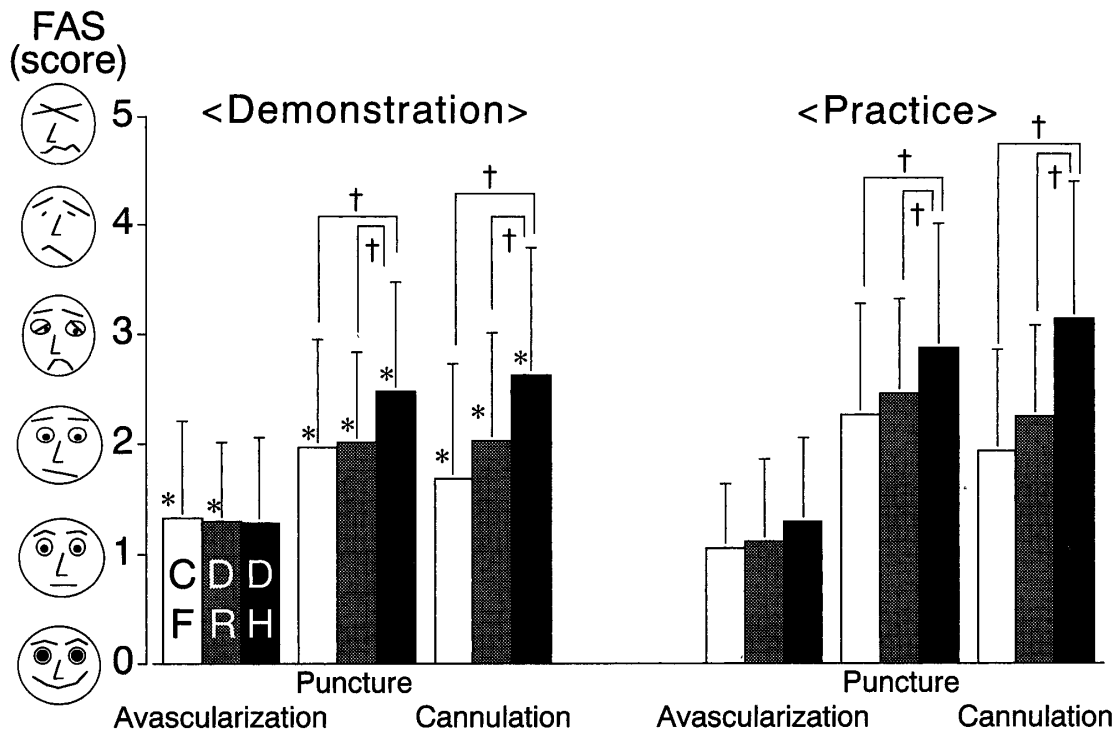


Fig. 4 FAS in venipuncture  
 \* :  $p < 0.05$  vs practice (Mann Whitney's U test),  
 † :  $p < 0.05$  (ANOVA)  
 CF : Cubital Fossa  
 DR : Distal End of the Radius  
 DH : Dorsum of Hand

低く77.4%, 相互実習50.0%となった (Fig. 5).

## 考 察

歯科診療は外来患者に対して局所麻酔下の処置や抜歯術を行う事が特徴の一つである。確実な局所麻酔効果を得るには一般的に局所麻酔薬液の注射が必要<sup>11)</sup>となる。しかし、この局所麻酔薬の注射や歯型印象採得などを契機とした患者の急死や医療事故が発生している<sup>12)</sup>。このような歯科患者に対する初期の救急処置として、気道確保や酸素を与えるのみでは無く、治療薬剤と薬経路として静脈路の確保は必須である。〔専門的 (二次) 救急治療; Advanced Life Support〕したがって、今日の歯科領域において歯科医師が静脈路確保の手技を習得し臨床応用することは重要である。しかし、実際の静脈確保時に患者は不安と痛みを感じる。これは患者にとって不快な体験であり、種々の偶発症を引き起こす可能性がある。稀ではあるが、静脈確保

時の疼痛が原因で臨床的心停止を引き起こした症例も報告されている<sup>13)</sup>。歯科治療時においても局所麻酔注射の不安や痛みから異常高血圧や疼痛性ショックなどを誘発する可能性がある<sup>14)</sup>。さらにはこのような痛みや恐怖感を伴う治療中の不快感がきっかけで、患者が歯科治療恐怖症となる場合もある。これらを予防し快適な歯科医療を行うためには、針刺入に対する除痛および不快感の軽減が重要である。歯科臨床では表面麻酔の施行、注射針および注射器の改良、薬液注入方法の工夫などがなされてきた。近年では静脈確保時の除痛を目的に高濃度のリドカインを含む貼付用局所麻酔剤も臨床で使用されている<sup>15)</sup>。しかし、臨床で完全無痛を得ることは容易でない。また、静脈用注射針の改良が進んでいる一方で、注入方法や皮膚に対する表面麻酔剤の開発などはあまり行われていない。我々はリドカインテープの効果が静脈確保部位によっても異なること<sup>4)</sup>、特性不安の高い者では静脈確保時の状態不安が高いため感じる痛み

	Demonstration			Mutual practice		
	Puncture	Cannulation	Venipuncture	Puncture	Cannulation	Venipuncture
all	93.0% (172/185)	91.3% (157/172)	84.9% (157/185cases)	81.6% (151/185)	79.5% (120/151)	64.9% (120/185)
CF	91.9% (57/62)	98.2% (56/57)	90.3% (56/62)	87.1% (54/62)	87.0% (47/54)	75.8% (47/62)
DR	98.4% (60/61)	88.3% (53/60)	86.9% (53/61)	80.3% (49/61)	85.7% (42/49)	68.9% (42/61)
DH	88.7% (55/62)	87.3% (48/55)	77.4% (48/62)	77.4% (48/62)	64.6% (31/48)	50.0% (31/62)

Fig. 5 Percentage of success in venipuncture

CF : Cubital Fossa

DR : Distal End of the Radius

DH : Dorsum of Hand

も強いこと<sup>1,2)</sup>を報告してきた。今回は静脈確保部位により局所麻酔を行わない場合の状態不安や痛みの強さが異なるのか、実施者により違いがあるか、そして成功率に影響を与えるのかを歯学部歯科麻酔学臨床実習における静脈確保相互実習を通して検討した。

STAIにおける不安評価の結果から、実習開始直前の状態不安はSTAIで49.1±8.3得点(男性48.8±7.7得点, 女性49.9±9.6得点)であった。この結果は男女ともに評価段階IVの高い状態不安に相当し<sup>9)</sup>, 実習直前の学生の状態不安は高かった。学生静脈確保相互実習に対する不安をさらに軽減することが指導をする際には必要である。そのため、実習に対する十分な説明を行うだけでなく、シュミレーション実習を行い、手技を十分に覚えイメージさせることなども有用であると推察される。

特性不安は43.8±7.6得点(男性44.0±7.1得点, 女性43.4±8.6得点)であった。評価段階IIIの普通の特性不安者が93名, 高い(IV)もしくは非常に高い(V)者は81名, 低い(II)者は6名であった。半数近くの実習生が高特性不安者であり, 低い者との割合を考慮すると, 全体として特性不安が高いと評価される。学生の状態不安は高いとの報告があり<sup>10)</sup>, 歯学部臨床実

習生においても同様の傾向を認めた。特性不安が高い者では状態不安や痛みを強く感じる<sup>1,2)</sup>ため, 静脈確保実習時の状態不安と痛みを強く感じていたことも推察される。

穿刺時と留置時で相互実習の痛みと状態不安はデモより有意に高い値を示した。また, 駆血時の痛みは差を認めなかったが, 状態不安は後に行った相互実習で有意に低かった(Fig. 2)。加えて, あとに施行した相互実習時では駆血時の状態不安がデモより低下した。過去の経験から, 実習前に静脈確保時の痛みを予知し, 実習直前の不安が増高したと考えられる。しかし, デモを体験することで許容し, 相互実習を開始する時すなわち駆血時に一度は不安が軽減されたものの, その後の相互実習に対し再度強い不安を認めた。この高い状態不安が相互実習における穿刺と留置時の痛みを増大させたと考えられる。実際に実習生の中には相互実習開始時に施行者が指導教員からペアの実習生へ交代した時に, 不安感を訴える者も認めた。また, 相互実習中の強い痛みは手技の未熟さに起因することも推察される。穿刺時の皮膚伸展が少ない, 血管壁穿刺に時間を要するなどがあげられる。相互実習に際し, 事前に実習生が血管確保に対する手技の熟練度をより向上させる必要性があ

る。

部位別の比較でも、痛みは穿刺時の全群および留置時の手背群で相互実習がデモより有意に強い痛みを示した(Fig. 3)。さらに、肘窩と橈骨遠位端群における駆血時の状態不安は相互実習が有意に低くなった。しかし、穿刺時と留置時では全ての部位で相互実習が有意に高くなった(Fig. 4)。したがって、相互実習の方が強い痛みと状態不安を感じるという結果は部位による差を認めなかった。一方、痛みと状態不安はデモ・相互実習ともに穿刺時と留置時では手背が最も強く、次いで橈骨遠位端、肘窩の順であった(Fig. 3, 4)。これは中枢側より末梢側に侵害受容器が多い<sup>16)</sup>ことが理由として考えられる。また、皮膚の硬さや軟組織の量なども部位によって差があるという解剖学的な要因が関係していると推察される。さらに、デモ・相互実習ともに手背群でのみ、留置時の痛みと状態不安が穿刺時より増大した(Fig. 3, 4)。手背での留置針の適応は痛みへの十分な配慮が必要である。

今回の実習では一度で穿刺・留置が可能であった場合を成功とし、その割合を検討した。その結果、全体の成功率はデモが84.9%、相互実習では64.9%であった。部位別では、肘窩がデモ90.3%、相互実習75.8%と最も高い成功率を認めた。手背での成功率が最も低く、77.4%、相互実習50.0%となった(Fig. 5)。今回は静脈確保実習をあらかじめ設定した部位で行ったため、やや成功率が低くなったことも推察される。実習に際しては容易な部位を選択し、十分に手技を理解させた上で行うことが重要である。したがって、不安の軽減のみならず成功率の向上にもシュミレーション実習を行うことが有用であると考えられる。

今回の結果から、静脈確保実習に対する痛み・状態不安そして成功率が施行者および部位により異なることが示唆された。すなわち、ベ

テランである指導教員より実習生が静脈路を確保した時の方が痛く、高い不安状態であった。検討した肘窩、橈骨遠位端部、手背の3部位のうち、肘窩では痛みと状態不安が最も少なく、成功率が最も高かった。逆に手背は最も痛みと状態不安が強く、成功率も最低であった。これらの結果を今後の学生教育および臨床に還元したいと考える。

## 結 語

臨床実習生の特性不安および実習開始直前の状態不安は高かった。デモンストレーションより相互実習の方が、静脈確保実習時の痛み・状態不安および失敗率ともに高かった。部位別の痛み・状態不安および成功率は肘窩が最も良く、次いで橈骨遠位端部、手背の順であった。

## 文 献

1. 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*, 2001, 48(3), 97-98.
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—高い特性不安者の静脈留置針刺入とカテーテル挿入時の不安と痛み—, *日本歯科麻酔学会雑誌*, 2000, 28(5), 587-593.
3. 金正, 結城禎一, 北村 晶, 小川 龍: 静脈留置針による静脈路確保時における除痛対策, *ペインクリニック*, 16(5): 773-774, 1995.
4. 大桶華子, 工藤 勝, 河合拓郎, 高垣美智子, 河野 峰, 國分正廣, 新家 昇: 静脈確保部位別における貼付用局所麻酔剤の効果に関する研究, *東日本歯学雑誌*, 1997, 16(1), 35-40.
5. 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*, 1994, 1(3), 359-369.
6. Spielberger CD, Gorsuch RL, Lushene RE.: STAI manual for the State-trait anxiety inventory ("Self-Evaluation Question-naire") Consult-



- ing Psychologist Press, Clifornia, 1970, 1-24.
7. Kudo M, Kato M, Kokubu M, Naya Y, Shinya N : Evalition of the Relationship between a Face Anxiety Scale and the State-Trait Anxiety Inventory, HIGASHI NIPPON DENTAL JOURNAL, 1995, 14(1), 57-62.
  8. 工藤 勝：顔不安スケールと歯科患者の不安軽減について，東日本デンタルトピックス，1995，20，12-15.
  9. 水口公信，下仲順子，中里克治：日本版状態・特性不安検査使用手引，三京房，京都，1991.
  10. 中里克治，水口公信：新しい不安尺度STAI日本語版作成，心身医学，1982，22，108-112.
  11. 工藤 勝：2001年，歯科における局所麻酔注射の現状そして安全で有効な局所麻酔注射方法，東日本デンタルトピックス，2001，31，8～14.
  12. 工藤 勝：歯科の局所麻酔に関する説明と同意そしてリスクマネジメント，東日本デンタルトピックス，2002，32，2～8.
  13. 新保 優，野口いづみ，和澤雅也，金子和正，佐藤恭道，中島 丘，三浦一恵，雨宮義弘：静脈内鎮静法の静脈確保時に心動停止をきたした1症例，日歯麻誌，17(2)：365-371，1989.
  14. 新家 昇：歯科麻酔に関連した偶発症について，日本歯科医師学会雑誌，1992，45(6)，63-72.
  15. 花岡一雄：リドカインテープ (ペンレス®)，臨床麻酔，19(4)：549-551，1995.
  16. 杉 晴夫，松村幹郎，他：人体機能生理学，220-232，南江堂，東京