原著

脊椎麻酔用デイスポーザブル針の検討

重松 俊之* 多田 羅恒雄*
 安田 誠一* 宮沢 典子*
 豊田 佳隆*

An Evaluation of Disposable Spinal Needle

*Toshiyuki SHIGEMATSU, Tsuneo TATARA,
 Seiichi YASUDA, Noriko MIYAZAWA,
 Yoshitaka TOYODA
 The Department of Anesthesiology,
 Tokyo Cosmopolitan Ohtsuka Hospital.
 2-8-1 Minamiohtsuka Toshima-ku Tokyo 170*

Abstract

We compared the diameters, rigidity, and structures of three kinds of disposable spinal needles which are available in Japan. In the clinical cases, we also measured the velocity of the spinal fluid reflux. We could not find significant differences among the external diameters of the needles. However, there were some differences among their internal diameters and structures. In the needles with bigger internal diameter, the reflux was faster, but the rigidity was smaller. The structural differences of the needles had largest influence on the recognition time of the spinal fluid reflux in the clinical cases.

目 的

近年、医療器具のデイスポーザブル化は目覚ましく、脊椎麻酔や硬膜外麻酔用のスパイナル針にもデイスポーザブル製品が多く見られるようになった。今回、本邦で多用されている3種類の脊椎麻酔用のデイスポーザブルのスパイナル針に関して、脊髄液逆流の確認に要する時間、脊髄液の逆流速度、外形、剛度などについて検討したので報告する。

方 法

現在国内で多用されているテルモ®社製、ト

* 都立大塚病院麻酔科

(原稿受付：平成元年1月30日)

ップ®社製、八光商事®社製3社のデイスポーザブルの23 G×70 mmのスパイナル針について検討した(以下、それぞれTe, To, H針と略称する)。

1. 臨床症例による脊髄液逆流速度の測定

脊椎麻酔による手術を予定した術前状態ASA 1~2の患者30例を各10例の3群に分け、Te針により脊椎麻酔を行った群をTe群、To針ではTo群、H針によるものをH群とした。穿刺部位はL₃, L₄間に1%リドカインで局所浸潤後、脊椎麻酔を行った。針先が、くも膜下に達した後、スパイナル針のスタイレットを抜去してから髄液の逆流が確認できるまでの時間をT₁、スタイレット抜去後、髄液がスパイナル針の後端に達する時間をT₂として測定した。

(2) 医 器 学 Vol. 59, No. 5 (1989)

2. 吸引テスト、点滴法による流量及び各部寸法、剛性の測定

各メーカーの製品を 10 個ずつ無作為に選び、臨床例と同様に 3 群に分け、以下の測定を行った。

1) 吸引テストによる吸引所要時間の測定

スタイレットを抜去したスパイナル針にシリンジ (5 ml) を接続して、3 ml の生理食塩水を吸引する所要時間を測定した。

2) 点滴法による流量測定

内径 2 mm の塩化ビニール製の輸液セット管 (テルモ®社製) をスタイレットを抜去したスパイナル針と生理食塩水のボトルに接続して、ボトル液面からスパイナル針先端迄を 50 cm とし、1 分間、自然滴下させ、全滴下量を測定した。

3) 各部寸法の測定

スパイナル針の外針及びスタイレットの外径、刃面長、刃面角をマイクロメーター、外針の肉厚をポイントマイクロメーターにより測定した。外針の内径は外径と肉厚の差から計算して測定した。

4) 剛性の測定

剛性試験機によりスパイナル針 (スタイレット共及びスタイレットなし) 及びスタイレットのみを 16 mm の間隔において支点を置き、23 グラムの荷重を中央に加えた時のたわみの長さを測定した。

各部寸法及び剛性に関しては、サンプルによる寸法誤差及び測定誤差がすべて 0.02 mm 以内であったため、測定はそれぞれ 1 サンプルで行った。

統計処理は t 検定により危険率 $P < 0.05$ で有意とした。

成 績

1. 臨床例による脊髄液逆流速度

Te, To, H 群、各群において、性別、身長、体重に有意差は認められなかった。また、 T_1 、 T_2 と患者の性別、身長、体重との間には相関は認められなかった。各群の T_1 、 T_2 を表 1 に示す。 T_1 は To, H 群でそれぞれ 2.18, 1.92 秒であったのに対して、Te 群では 5.03 秒と 2 倍

以上であり有意に長かった。 T_2 は Te, H 群でそれぞれ、11.40, 10.21 秒であったのに対して、To 群では 4.65 秒と半分以下であった。

表 1 Te, To, H 群における T_1 , T_2 (単位: 秒)

	T_1	T_2
Te 群	5.03 ± 1.43	11.40 ± 3.17
To 群	2.18 ± 0.22	4.65 ± 0.73
H 群	1.92 ± 0.13	10.21 ± 2.40

T_1 : スタイレット抜去後、脊髄液の逆流が確認できるまでの時間

T_2 : スタイレット抜去後、脊髄液がスパイナル針の後端に達するまでの時間

T_1 は Te 針が約 5 秒で To, H 針の 2 秒前後に比べて長かった。

T_2 は To 針が 5 秒以下で、Te, H 針の 10 秒以上に比べて短かった。

2. 吸引テストによる所要時間及び点滴法による流量測定

各群の結果を表 2 に示す。吸引所要時間は、To 群が Te, H 群の半分以下であった。流量は $To > H > Te$ の順に大きく、To は Te の 2 倍以上であった。

表 2 吸引所要時間と点滴による流量測定結果

	吸引所要時間(秒)	流 量 (ml)
Te 群	8.81 ± 0.24	1.17 ± 0.04
To 群	5.83 ± 0.25	2.70 ± 0.08
H 群	8.39 ± 0.31	1.59 ± 0.02

吸引所用時間: 5 ml のシリンジにスパイナル針の外針を接続して 3 ml の水を吸引する所要時間

流量測定: 点滴滴下により 1 分間の流量を測定

3. 各部寸法

各針の結果を表 3 に示す。スパイナル針の外針の外径に関しては、規格があり、いずれも 23 G の規格内であったため、各針間の差は誤差範囲内であった。内径は外径から肉厚を引いて測定したが、内径と肉厚とは当然逆の関係となっている。内径は $To \gg H \geq Te$ の順に大きかった。スタイレットの外径は $To > H > Te$ 群の順に大きかったが、その差は小さかった。外針の内径とスタイレットの外径の差は $To \gg Te \geq H$ 針の順に大きかった。スパイナル針の外針の刃面長は、To と H 針では、ほぼ同じで、Te 群で短か

表3 各寸法と剛性

	Te 針	To 針	H 針
寸 法			
外 径	0.635	0.641	0.635
肉 厚	0.149	0.093	0.125
内 径	0.337	0.455	0.355
スタイレット径	0.300	0.350	0.333
外針刃面長	1.60	2.00	1.98
〃 刃面角	22°	17°	18°
スタイレット刃面長	0.65	1.00	0.98
〃 刃面角	24.5°	19°	18°
剛 性			
スタイレット共	0.829	1.0 <	0.808
スタイレット無	0.892	1.0 <	0.875
スタイレットのみ	1.0 <	1.0 <	0.978

単位: mm (刃面角は度°)

った。刃面角では逆に Te 針で大きかった。H 針では外針とスタイレットの刃面角が同じで、段差がほとんど認められなかったが、Te, To 針ではそれぞれスタイレットの刃面角が約2度程大きいため、段差が認められた(写真1, 2, 3)。

4. 剛 性

荷重によるたわみの長さの結果を表3(下側)に示す。To針ではスタイレットなし、共、いずれも1mm以上であり、スタイレットのみではTe, To 両針共に1mm以上であった。H針ではすべて1mm以下であった。

写真1 Te針の刃面部の拡大写真
(上: 刃面の正面, 下: 刃面部の側面)

写真2 To針の刃面部の拡大写真
(上: 刃面部の正面, 下: 刃面部の側面)

写真3 H針の刃面部の拡大写真
(上: 刃面部の正面, 下: 刃面部の側面)

考 察

近年、脊椎麻酔のためのスパイナル針はディスポーザブル化が進み、多くの施設で多用されている。脊椎麻酔後の合併症として頭痛が問題となり、この予防法として、外径の小さいスパイナル針を使用することが薦められ、25G以下の細いスパイナル針では、ほとんど頭痛は認められない^{1,2,8)}。しかし、脊椎穿刺の手技がむずかしくなり、現状では21~23Gのスパイナル針の使用頻度が多いと考えられる。頭痛の発生率からみると、22Gと23Gでは有意の差が認められ、23Gでは半減する^{3,4)}。従って、頭痛の発

(4) 医器学 Vol. 59, No. 5 (1989)

生予防と手技の簡易さの両方を考慮すると、23 Gの使用頻度が多くなると考えられる。一方、臨床において、23 Gのサイズになると、製品による髄液の逆流速度や針のたわみの違いが手技の難易に影響するため、このサイズで比較検討を行った。細いスパイナル針による脊椎麻酔において、手技がむずかしくなる理由は、穿刺後の髄液の逆流が遅くなり、確認に時間がかかることと、スパイナル針がたわみ易くなり、思う方向に進みにくいことが考えられる。後者に関しては、特に25 G以上の細い針では、太い針をイントロデューサーにして穿刺する方法が行われているが、多少の熟練を要し、手技が複雑となるため、経験の浅い麻酔科医や外科医が行うことは少ない。

髄液の逆流速度に違いが生じる原因として、まず、スパイナル針の内径の違いが考えられるが、本研究の結果では、To群が一番大きく、吸引テストや点滴による流量測定による結果も理解できる。臨床例においても、髄液の逆流の確認に要する時間がTo群で速かったが、H群では内径が小さいのにもかかわらず速かった。この理由は、スパイナル針後端部の構造によるものと考えられる。すなわち、両者ともスパイナル針後端部にテーパ角をもってプラスチック製の接続部があるが、初めの髄液の逆流の確認はこの部分で行う。スパイナル針の内腔は容積としては極めて小さいため、針の中での逆流はごく短時間であり、接続部での確認のし易さが大きく関係してくることが考えられる。To針ではこの部分が3 mm程淡青緑色になっているが、刃面を上に向けた場合、彫ってある番号が視野にかかり、髄液の確認が若干、しにくいのに対して、H針では模様のない透明に近い白色の部分となっているため、確認がし易いことが考えられる。ただし、H針では針を90度回転すると、横線の模様が入った部分が視野に入るため、髄液が確認しにくくなる。また、この部分は第一指と二指で挟んで持つために作られたと考えられるが、刃面を上に向けると、左右になるため、持ちにくい。Te針では、内径の小さいことに加えて、接続部が透明度の低い白色になっているため、この部分での確認が

難しく、逆流確認時間が長くなっている原因と考えられる。

刃面長と刃面角に関しては、刃面長が大きければ(すなわち、刃面角は小さくなる)、切れ味は鋭くなるが、穿刺時に通過する各組織の感触が伝わりにくいことと、刃面の一部のみがくも膜腔に到達して、不完全な脊椎麻酔を生じる機会が増えるという欠点が考えられる。このため刃面長は小さい方が、スパイナル針には理想的とされる²⁾。また、刃面長が大きいと、くも膜穿刺後、刃面先が髄液に達する可能性がやや大きくなることも考えられる。Te針が他の2種に比べて刃面長が小さいため、有利と考えられるが、今回はこの点に関しては、検討しなかった。切れ味に関しては、慣れの問題もあるが、ディスポーザブル針は切れ過ぎるため、好まないという麻酔科医も多い。H針では、このため逆カットをして、ほどよい切れ味にする工夫がされている。一方、刃面長が小さい場合(すなわち刃面角が大きい場合)は、針を進める時に、刃面のカットしてある方向により行き易い。このため、自分の意図した方向より、針先が刃面角の方向に流される可能性がある。特に、針が細いほどたわみ易くなるので無視できない。Drummondら⁵⁾によれば、組織を通過する際、1 cmにつき1 mmの方向のずれを生じるといふ。著者らが発泡スチロールに各スパイナル針を穿刺して実験したところ、約5 cmの距離で刃面角の大きいTe針が他に比べて、2~3 mm刃面角の方向にずれていた。

剛性に関しては、To針が小さかったが(たわみの長さでは長くなる)、外針では肉厚の薄いことより理解出来る。しかし、スタイレット共でも小さいので、スタイレット径の一番大きいTo針でスタイレットのたわみが一番大きかったことも含めると、材質の違いによることも考えられる。

結 論

国内で使用されている3種類のディスポーザブルスパイナル針(23 G)の髄液逆流速度、外形、剛性について検討した。髄液逆流速度は、外針の内径の違いと関連していたが、逆流

の確認に要する時間は、スパイナル針後端部の構造の違いによる影響が大きかった。

稿を終わるにあたり、本研究の測定にご協力を頂いたテルモ株式会社技術課、トップ株式会社品質管理課、八光電気製作所医療器部技術課の皆様に深謝いたします。

文 献

- 1) Vincent, J.C.: Principles of anesthesiology. Lea & Febiger, Philadelphia, 1976, pp 690-692.
- 2) Ronald, D.M.: Anesthesia. Churchill Living-

医学 Vol. 59, No. 5 (1989) (5)

stone, New York, 1986, pp 1073-1074.

- 3) 西濱雅充, 木村恒夫, 広木広一・他: 脊椎麻酔後頭痛と脊椎穿刺針の太さの関連. 臨床麻酔. 12 (6): 736-738, 1988.
- 4) 小林みどり, 大森 茂, 川添太郎: 脊麻下帝切後の頭痛と処置, 第77回無痛分娩研究会 (1988, 12月) 一般講演及び分娩と麻酔, 投稿中
- 5) Drummond, G.B. Scott, D.H.T.: Deflection of spinal needles by the level. Anaesthesia, 35: 854-857, 1980.