

硬膜穿刺後発生する頭痛の新予防法 (予防的 Blood Patch)

辻産婦人科医院

辻 啓

太田病院

太 田 千 足

New Method for Preventing Spinal Headache (Prophylactic Blood Patch Method)

Akira TSUJI

Department of Obstetrics and Gynecology, Tsuji Clinic, Tokyo

Chitaru OHTA

Department of Obstetrics and Gynecology, Ohta Hospital, Tokyo

概要 まず、脊椎麻酔 (脊麻) 後早期に離床させるほど、術後の頭痛発生率は高く、とくに日帰り手術ではきわめて高率であることを証明し、次に、かかる硬膜穿刺後の頭痛発生を予防するために、予防的 Blood Patch (予防的 BP) を試みた。その方法は、脊麻の場合を例にとると、まず硬膜外カテーテルを硬膜外腔に挿入し、その一節足法 (A 法) または、一節頭法 (B 法) で脊麻を行う。

そうしてただちに患者を仰臥位にし、患者の静脈血5ml を採血して硬膜外カテーテルから硬膜外腔へ注入し、硬膜穿刺孔を凝血で閉鎖して liquor の漏れを防ぎ、もつて術後の頭痛発生を防止する。その結果、

① 日帰り手術を行つた場合、22ゲージの脊麻針で67%に頭痛が発生したが、予防的 BP を行くと10%に減少した。

② 硬膜外麻酔 (硬麻) による産婦人科手術で、硬麻針 (17ゲージ) により誤つて硬膜を穿刺した場合、69%に頭痛が発生したが、予防的 BP を行くと15%に減少した。

③ 硬麻による無痛分娩時、硬麻針により誤つて硬膜を穿刺した場合、88%に頭痛が発生したが、予防的 BP を行くと21%に減少した。

④ 以上のすべての場合の予防的 BP を行つたものを A 法と B 法に分けて頭痛発生率を比較すると、A 法25%、B 法6%となり、しかも B 法では重症例は認められず、B 法のほうがより有効であつた。これは、A 法では凝血が硬膜穿刺部から離れているのに B 法では凝血が穿刺部に近いためと思われる。

以上の結論として、日帰りの脊麻による婦人科手術後や、硬膜針による硬膜穿刺後に高率に発生する頑固な頭痛の予防法として、予防的 BP は有効であり、とくに穿刺部に近い B 法がきわめて有効なことが判つた。

Synopsis After spinal anesthesia, early ambulation frequently caused spinal headache.

If the patient was discharged on the day of the operation, spinal headache occurred very frequently. With epidural anesthesia, if the dura was erroneously punctured with the needle, headache often occurred.

In order to prevent spinal headache, we tried the Blood Patch Method during operation (Prophylactic Blood Patch Method).

Epidural catheterization and spinal tap were simultaneously performed.

The epidural catheter was threaded 3cm cephalad in the epidural space.

Five ml Venous blood of the patient was injected through the epidural catheter (Blood Patch Method).

Epidural puncture was performed one spinal segment cephalad (A Method) or one spinal segment caudad (B Method) from the site of spinal puncture.

The prophylactic Blood Patch Method was very effective in preventing spinal headache after the dural puncture.

Especially B Method, in which blood was injected near the dural pore, was much more effective than A Method.

Key words: Spinal anesthesia • Headache • Epidural injections

緒 言

産婦人科手術における麻酔は、手術が下腹部や外陰部に限られるため、脊椎麻酔（脊麻）が多い。

また血圧変動の少ない硬膜外麻酔（硬麻）もよく行われるようになった。とくに無痛分娩には、従来の笑気による吸入麻酔よりも、近年、硬膜外麻酔が西欧諸国でも、また我国でも²⁾³⁾、主流になりつつある。このように産婦人科領域において脊麻や硬麻が広く行われるようになると、必然的に、その副作用や事故が問題になってくる。これらのうちもつとも発生率の高いものとして、硬膜穿刺後に発生する頑固な頭痛（post-lumbar-puncture-headache）がある。

この頭痛の対策としては、従来、我国で行われていた大量輸液などの保存療法は、ほとんど効果がないので、米国の一部で行われているような、頭痛が発生した時点で、硬膜外腔へ患者の自家血を注入する Blood Patch^{7)~11)13)15)}（以下、BP と略す）がきわめて有効であることを、我国の産婦人科学会で著者らが初めて報告して来た⁴⁾⁵⁾（1984年第251回日産婦東京地方部会、1985年第68回日産婦関東連合地方部会総会）。その後、予防医学の立場から、この BP を一歩進めて、硬膜穿刺により高率に頭痛の発生が予測される場合には、前述した普通の BP のような頭痛が発生した時点ではなく、術後ただちに予防的 Blood Patch（以下、予防的 BP と略す）を試みて来た。

今回これらによつて術後の頭痛発生を防止するための対策として、きわめて満足すべき結果が得られたので、この予防的 BP について報告する。

方 法

まず脊麻の場合を例にとると、予防的 BP を行うには、われわれがすでに発表した硬膜内外麻酔⁶⁾がもつとも便利だと思うので簡単に説明しておく。これは脊麻に留置硬膜外カテーテルを併用した麻酔法で、まず図 1 (a) のごとく、持続硬膜外カテーテルを $L_3 \sim L_4$ または $L_4 \sim L_5$ あたりで頭方へ 3cm ぐらい挿入しておき（この時点では、このカテーテルからは麻酔液は注入しない）、次に図 1 (b) のごとく、その一節上方（頭方）または一節下方（足方）で型のごとく脊麻を行う。このよ

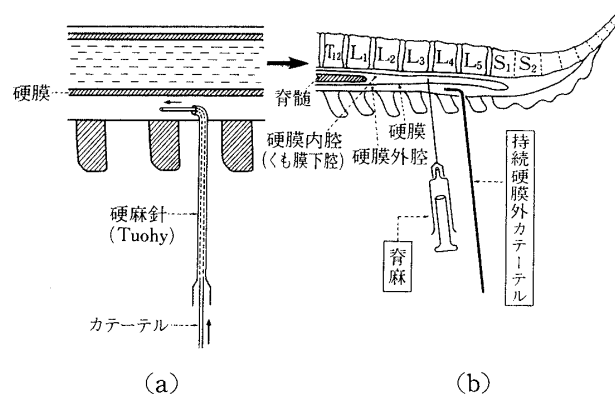


図 1 硬膜内外麻酔

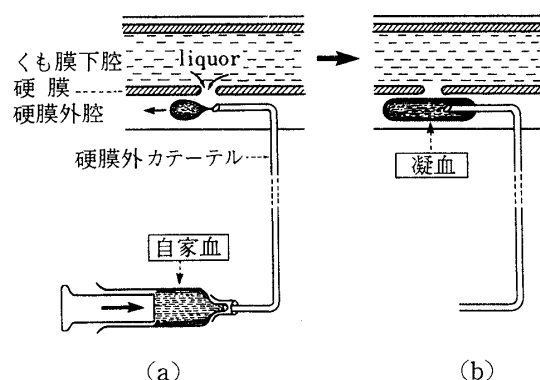


図 2 Blood Patch

うにして脊麻が終つたならば、ただちに脊麻針を抜去して患者を仰臥位にする（脊麻の効果が切れたり、不十分だつたりした場合には、カテーテルから硬膜外腔へ麻酔液を注入して麻酔効果を強める。すなわち脊麻による硬膜内—くも膜下腔—と、カテーテルによる硬膜外との麻酔を併用するので、便宜上、硬膜内外麻酔と名付けた）。

そして次に予防的 BP を行う。すなわち図 2 (a) のごとく患者の背後から頸部へと伸ばして固定して置いた硬膜外留置カテーテルから、患者から採血したばかりの新鮮血 5ml を注入して置く。そうすると、図 2 (b) のごとく、脊麻による硬膜の穿刺孔は、硬膜外腔に注入した血液が凝固することにより、糊付けのように塞がれて、liquor の漏れが防止されるので、術後の頭痛発生を防止できる訳である。

次に、硬麻の場合であるが、硬麻針が深く入り過ぎて、誤つて硬膜を針で穿刺した時には、ただちに硬麻針を抜去して、硬膜穿刺部の一節足方ま

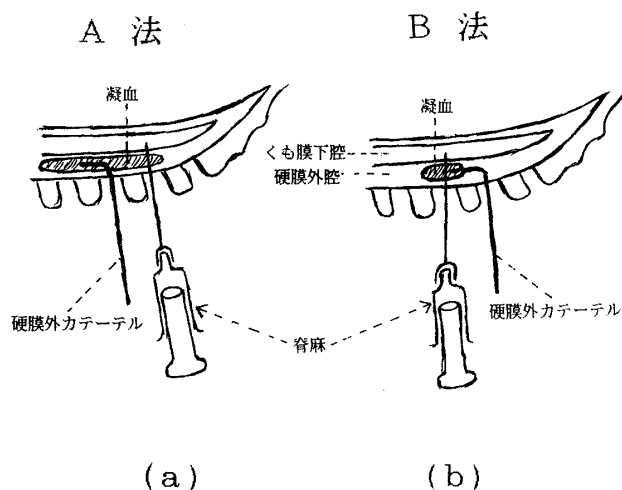


図3 予防的 Blood Patch の種類

たは一節頭方から、再度硬膜外カテーテルを頭方へ約3cm挿入留置し、そのカテーテルからただちに自家血5mlを注入して、予防的BPを行うのである（このカテーテルを使用して硬麻を続ける）。

以上のごとく、脊麻（硬膜内外麻酔）、硬麻のいずれの場合も、予防的BPには二種類の方法がある。すなわち、硬膜内外麻酔を例にとると（硬膜の場合も原理は同じ）、一つは図3（a）に示したような、硬膜外カテーテル挿入部の一節足方で脊麻を行う方法で、これをA法とする。もう一つの方法は図3（b）に示したように、硬膜外カテーテルの一節頭方で脊麻を行う方法で、これをB法とする。

これら、A法とB法を比較すると、硬膜外カテーテルの先は頭方へ向かっているので、B法の方が注入血液が頭方の硬膜穿刺孔に近くなり、A法では、カテーテルの先が穿刺孔から遠くなる。

成 績

①術後の安静度と脊麻後頭痛発生率との関係

脊麻後の予防的BPについてであるが、産婦人科手術における脊麻後、もつとも頭痛の発生し易い場合について予防的BPを試みることにした。そこで、術後早期に歩行するほど、また安静を保たないほど、頭痛発生率が高くなることを予想して、次の臨床的検討を行ってみた。脊麻は、市販の脊麻針の中でももつとも細い部に属する22ゲージのものを使用した。

脊麻で入院手術を行った場合の術後歩行開始日

と頭痛発生率との関係を検討したところ、図4の左のほうの図表に示すような結果が得られた。早期に離床して歩行開始が早いほど、頭痛発生率が高い傾向があり、手術当日から歩行開始したもの（歩行開始日0日）では35%に頭痛が発生している。また、入院せずに日帰りの脊麻手術を行った場合には、歩行開始0日の入院の場合よりも、術後の安静がとり難いため、同じ歩行開始0日でも、同図の右端の図表のように67%と言うもつとも高い率で頭痛が発生することが判つた。

このように、術後安静をとらないほど、脊麻後の頭痛発生率が高い現象を、われわれは明らかな推計学的有意差（各々の危険率は図4に示した）

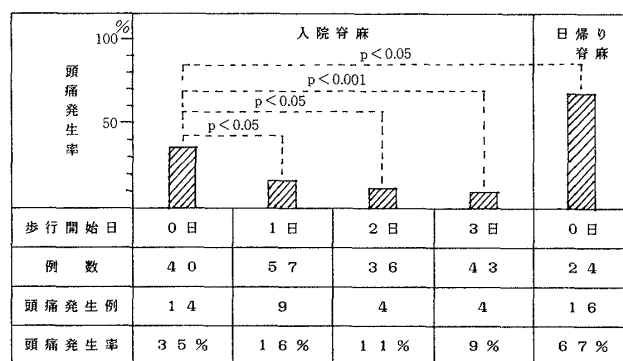


図4 22ゲージの脊麻針による脊麻後の頭痛発生率

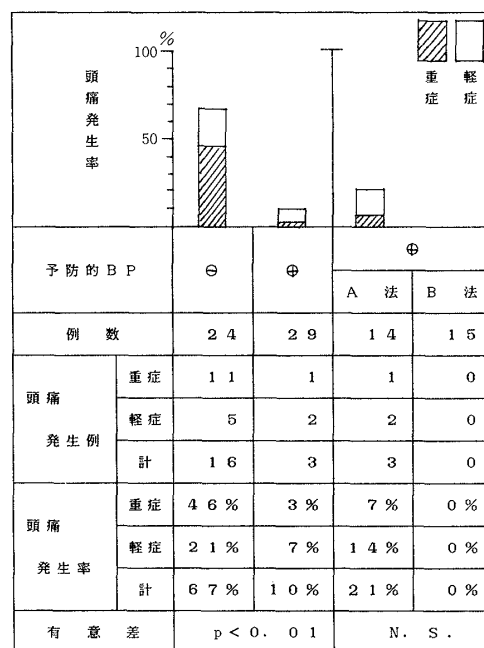


図5 脊麻による日帰り手術後の頭痛発生率

をもつて実証することができた。

②脊麻による日帰り手術後の頭痛発生率

脊麻手術のうち、頭痛発生率のもつとも高い日帰りの脊麻手術に対して、予防的 BP を行ってみた。その結果を示すと図5のごとくである。

まず、日帰りの脊麻により産婦人科手術を行った場合の術後の頭痛発生率を、予防的 BP を行わなかった BP ⊖群と、予防的 BP を行つた BP ⊕群とに分けて比較すると、同図の左のほうの図表のごとくになる。BP ⊖群では67%の高率で頭痛が発生しているが、BP ⊕群では頭痛発生率が10%に減少しており、推計学的に1%の危険率をもつて両者の間に有意差を認めた。また、頭痛発生例のうち、頭痛のため歩行困難なものを重症として各々の重症発生率を比較すると、BP ⊖群の46%に対してBP ⊕群は3%となり、より顕著な差が生じていることが判つた。

次に、BP ⊕群のうち、先述した A 法により硬膜外カテーテル挿入部よりも足方で脊麻を行つたものを A 法群、B 法により頭方で脊麻を行つたものを B 法群とすると、同図の右のほうの図表のごとく、A 法では頭痛発生率21%（14例中3例）に対して B 法では0%（15例中0例）であり、両者で差は出ているが、例数が少ないため推計学的な

有意差は認められなかつた。

③手術時、硬麻針による硬膜穿刺後の頭痛発生率

産婦人科手術における硬麻(含、硬膜内外麻酔)に際して、誤つて17ゲージの太い硬麻針により硬膜を穿刺した場合、図6の左方の図表のごとく、予防的 BP ⊖群では69%の高率で頭痛が発生したが、予防的 BP ⊕群では15%に減少し、推計学的に1%の危険率で有意差を認めた。とくに重症例はBP ⊖群では38%あつたのに、BP ⊕群では0%で全く認められていない。

次に、予防的 BP ⊕群を、前述と同様に A 法群と B 法群に分けて比較すると、同図の右のほうの図表のようになり、頭痛発生率が A 法では22%、B 法では9%となつて、B 法のほうが有効な傾向を認めるが、例数が少ないため推計学的有意差は認められなかつた。

④無痛分娩時、硬麻針による硬膜穿刺後の頭痛発生率

硬麻による無痛分娩に際して、誤つて硬麻針により硬膜を穿刺した場合、前述の手術入院時の場合とは異なつて、分娩後は安静が保ち難いため、予防的 BP ⊖群では図7の左のほうの図表のごとく、88%というきわめて高率（手術時の場合より

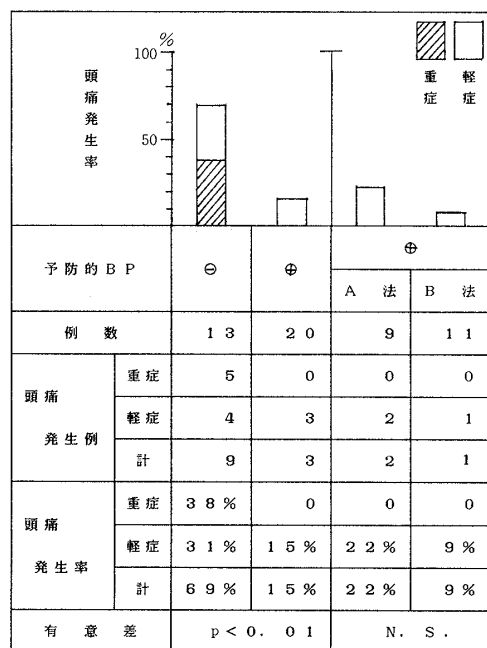


図6 手術時、硬麻針による硬膜穿刺後の頭痛発生率

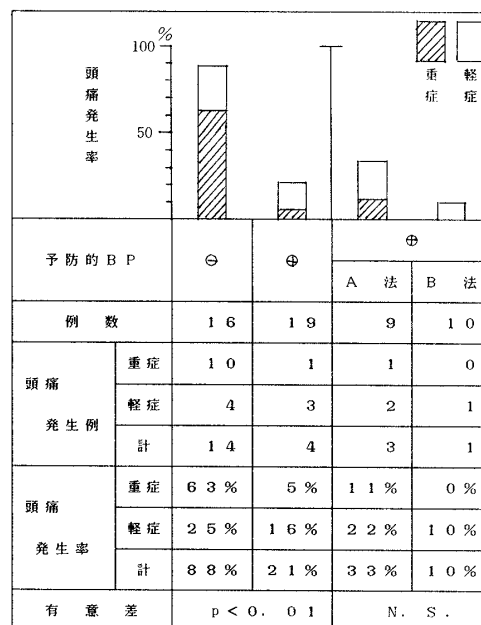


図7 無痛分娩時、硬麻針による硬膜穿刺後の頭痛発生率

も高率)で頭痛が発生したが, 予防的 BP ⊕群では頭痛発生率は21%に過ぎず, 両者間に1%の危険率で推計学的な有意差を認めた. とくに重症例は, BP ⊖群では63%という高率であつたが, BP ⊕群では5%に過ぎない.

次に, 同図の右のほうの図表のごとく, 予防的 BP を行つた A 法群と B 法群とでは, B 法が A 法の約1/3の頭痛発生率で, より有効な結果が出ているが, これも例数が少ないため, 推計学的な有意差は認められなかつた.

⑤日帰り脊麻および硬麻針による硬膜穿刺後の頭痛に対する, 予防的 BP の A 法と B 法との比較
予防的 BP を行つた A 法群と B 法群とをさらに総合的に比較検討してみた.

頭痛発生率が高いと思われる硬膜穿刺の全例, すなわち, 日帰り脊麻と, 手術時および無痛分娩時における硬膜穿刺例(誤穿刺事故例)とのうち, 予防的 BP を行つたものに限つて, それらのすべてを A 法群と B 法群に分けて頭痛発生率を比較した(図8). その結果, 頭痛発生率は A 法では25%であるのに対して, B 法では6%に過ぎず, 5%の危険率で両群の間に初めて推計学的な有意差を認めることができた.

⑥予防的 BP の副作用, その他

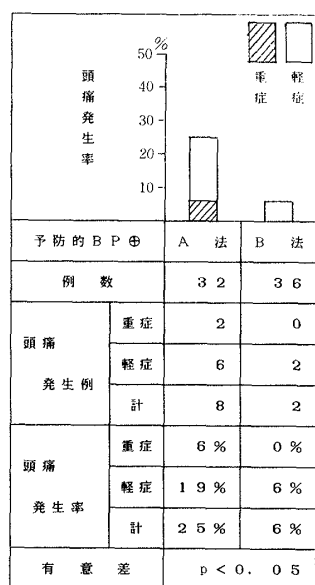


図8 日帰り脊麻および硬麻針による硬膜穿刺後の頭痛に対する, 予防的 BP の A 法と B 法との比較

予防的 BP を行つた68例の全例につき, 副作用や, 一次のおよび二次的な後遺症は全く認められなかつた. また B 法による硬膜内外麻酔を460例行つたが, 硬膜外カテーテルをかなり深く入れても, 脊麻針がカテーテルに命中して, カテーテルが破損するような事故は全くなかつた.

考 案

硬膜穿刺後に発生する頑固な頭痛の原因は, 硬膜穿刺孔から liquor が硬膜外腔に持続的に漏れるため, 脳脊髄液圧が下降して, 脳が下方へ牽引されるためであり, 起床時に頭痛が増強するのが特徴である. かかる硬膜穿刺後頭痛に対して, 下降した脳脊髄液圧の上昇を計るため, 米国では以前, 大量の生理食塩液の硬膜外注入が有効と報告されたこともあつたが¹²⁾¹⁴⁾, その後, この方法は余り効果のないことが判り⁹⁾, われわれも最近, 同様な検討結果を報告した⁴⁾.

また, 硬膜外腔への BP が硬膜穿刺後の頭痛に著効のあることが米国でしばしば報告されるようになり^{7)~11)13)15)}, 米国の多数例の検討によつて安全であることも実証されて来た⁷⁾⁸⁾¹¹⁾¹⁵⁾. またわれわれも同様な検討結果を最近報告した⁴⁾⁵⁾. ただ BP により脊椎神経(とくに後根)が圧迫されて起きる一時的な低背部痛(low back pain)や, 下肢への放散痛が米国で2~3報告されているが¹⁶⁾¹⁷⁾, 著者が現在までに行つた BP (103例)および予防的 BP (68例)の合計171例の経験では, そのような副作用は全く認められなかつた. 米国では BP の血液は10ml 使用されているが, われわれは米国の半量の5ml を使用しているので脊椎神経が圧迫される可能性が少なく, したがつて, そのような副作用が発生し難いものと思われる.

次に, 今回の予防的 BP については, 米国でもいまだ報告されていない. その理由は, 米国の BP は, 頭痛が発生した時点で single shot で行われているので, 予防的 BP を行い難いからである. なぜならば single shot で予防的 BP を行うには, まず患者を側臥位にして脊麻を行い, 次に側臥位のまま硬麻針を硬膜外腔へ挿入し, それから患者の新鮮血を採血する. この場合, 前もつて採血していたのでは前述の操作中, 時間がたつて血液が凝固

してしまう。血液凝固阻止剤を混入しておけば凝血しないが、それでは硬膜外腔へ注入後も凝血しないのでBPの効果がなくなる。ゆえに、この時点で採血し、硬膜外腔に血液を注入して予防的BPを終わり、その後初めて患者を仰臥位に戻すことになる。すなわち、脊麻後、予防的BPが終るまでの側臥位になつている時間が長いので、高比重の脊麻液（もつとも多く使われている）の場合、患者の下側になつたくも膜下腔内（右側または左側）に麻酔液が沈着してしまい、その側の麻酔効果が得られず、片効きの状態になる。このようにsingle shotの予防的BPを行うと不完全な脊麻になりやすい。このような理由からBPの創始国たる米国でも、予防的BPはほとんど行われていないのであろう。われわれの硬膜内外麻酔によるならば、脊麻後ただちに患者を仰臥位に戻して予防的BPを行えば良いので、脊麻効果が妨げられるようなことは全くない。

硬膜穿刺後頭痛の発生頻度は、安部¹⁾（自治医大）によると、普通使う脊麻針の18～22ゲージで10～35%と報告されており、針の太いものほど、穿刺孔が大きくなるので頭痛の発生頻度が高く、太いTouhyの硬麻針（17ゲージ）で硬膜を誤つて穿刺した場合、前述のわれわれの成績が示すように70%以上の高率で頑固な頭痛が発生する。このような硬麻針による硬膜穿刺後頭痛に対しては、B法による予防的BPを行うことにより、前述のごとく頭痛発生を防止できるので、硬膜穿刺事故による頭痛の発生が最大の短所とされている「硬麻による無痛分娩」も、初心者にも安心して行うことができ、したがって予防的BPは今後の「硬麻による無痛分娩」の普及に大いに役立つものと思う。また脊麻は、きわめて細い特殊な脊麻針（24～26ゲージ）を使えば頭痛発生を抑えられるが、麻酔の専門医でない一般の産婦人科医には、このような特別細い針の使用は技術的に難しい。しかるに予防的BPは、硬麻のできる産婦人科医にはきわめて容易なので、頭痛発生の防止には、脊麻は普通の太さの脊麻針を使い、予防的BPを行つておくほうが、より一般的である。

硬膜穿刺後の頭痛発生率は、術後の安静度も大

きく影響しており、前述のごとく、われわれの検討により、術後安静をとらずに早期に離床（歩行）させるほど、頭痛発生率の高いことを実証し得た。これは、術後、体を動かすほど、硬膜穿刺孔から硬膜外腔へとliquorの漏れる量が増えるためであり、また脊椎を縦にする（起き止がる）と、硬膜穿刺孔のある脊椎の下方の辺りでは、liquorの水圧が高くなるので、liquorの漏れる量が増えるためと思われる。ゆえに、硬膜穿刺後の頭痛を防止するためには、術後長期間の横臥と安静を保つたほうが良い。

しかしながら、産婦人科手術後の長期の安静臥床は、とくに左下肢などに静脈血栓や血栓性静脈炎を起こしやすく、さらには、その血栓が血中に遊離して、肺に栓塞を起こして致命的な後障害を発生する危険がある。したがって術後はできるだけ早期の離床や歩行、運動が、万一の肺栓塞防止には望ましいのである。

以上述べた相反する二つの術後注意事項は、脊麻という、産婦人科手術でもつとも繁用される麻酔法が存在する限り、各々大きな矛盾を永久的に持ち続ける訳で、その唯一の解決策たる予防的BPの意義は大きいと思う。なぜならば、術後の血栓性静脈炎や、肺栓塞を防止するために、できるだけ早期離床をさせ（可能なら当日歩行、さらには日帰り手術）、日帰り手術には必ずB法による予防的BPを行い、当日歩行にも、なるべく予防的BP（B法）を行つておけば、脊麻後の頭痛防止にきわめて有効であり、とくに重症の頭痛の発生はほとんど完全に防止できるからである。

例えば、人工妊娠中絶と腔式卵管不妊手術を同時に行う場合、日帰り手術が可能であるが、静脈麻酔で行うと麻酔が短時間のため、手術も短時間に慌ただしく終らせなければならず、心理的負担になり、初心者には無理である。しかるに脊麻と予防的BPで行えば、余裕を持つてゆつくりと手術ができ、しかも、日帰り手術が可能である。このように短時日の入院で安全に産婦人科手術ができるようになることは、医療費節約という国家的な方針にも沿う訳であり、患者の経済的負担も軽くなり、社会的なメリットも大きい。

なお、本論文の一部は、第61回日本産科婦人科学会・関東連合地方部会総会、また本論文の要旨は、第39回日本産科婦人科学会学術講演会において発表した。

文 献

1. 安部直利：産婦人科麻酔の基礎と臨床。47, 中外医学社, 東京, 1982.
2. 新井正夫, 鈴木健治：最近の無痛分娩の動向。生涯教育シリーズ15, 医学講座対談集(第4集), 142, 日本医師会, 東京, 1988.
3. 新井正夫：わが教室における産科麻酔。産婦治療, 48: 444, 1984.
4. 辻 啓, 太田千足：産婦人科手術における硬膜穿刺後頭痛対策としての自家血および生食水硬膜外注入法。産婦治療, 51: 802, 1985.
5. 辻 啓, 太田千足：脊麻後の頭痛に対する硬膜外自家血注入法(Blood Patch)の効果。日産婦東京会誌, 33: 404, 1984.
6. 辻 啓, 太田千足：硬膜内外麻酔—産婦人科手術に好適な新麻酔法—。産婦治療, 50: 109, 1985.
7. Abouleish, E., Vega, S., Blendinger, I. and Tio, T.: Long-term follow-up of epidural blood patch. Anest. Anal., 54: 459, 1975.
8. Abouleish, E., Wadhwa, R.K., Vega, S., Tan, R. N. and Lim, Uy, N.T.: Regional analgesia following epidural blood patch. Anest Anal., 54: 634, 1975.
9. Bart, A.J. and Wheeler, A.S.: Comparison of epidural saline placement and epidural blood placement in the treatment of post-lumbar-puncture headache. Anesthesiology, 48: 221,

1978.

10. DiGiovanni, A.J. and Dunbar, B.S.: Epidural injections of autologous blood for postlumbar-puncture headache. Anest. Anal., 49: 268, 1970.
11. DiGiovanni, A.J., Galvert, M.W. and Wahle, W. M.: Epidural injection of autologous blood for postlumbar-puncture headache. II. Additional clinical experiences and laboratory investigation. Anest. Anal., 51: 226, 1972.
12. Glen, G., Rice, C.G. and Harwell, D.: The use of peridural and subarachnoid injections of saline solution in the treatment of severe post-spinal headache. Anesthesiology, 11: 17, 1950.
13. Gormley, J.B.: Treatment of postspinal headache. Anesthesiology, 21: 565, 1960.
14. Murry, W.E., Busch, R.B. and Denson, J.S.: Successful treatment of postlumbar puncture headaches. Am. J. Surg., 91: 394, 1956.
15. Ostheimer, G.W., Palahniuk, R.J. and Shnider, S.M.: Epidural blood patch for post-lumbar-puncture headache. Anesthesiology, 41: 307, 1974.
16. Roger, D.C. and William, M.D.: Radicular back pain following lumbar epidural blood patch. Anesthesiology, 43: 692, 1975.
17. Shantha, T.R., William, R.M. and Ronald, W. D.: Complications following epidural "Blood Patch" for post-lumbar-puncture headache. Anest. Anal., 52: 67, 1973.

(No. 6445 昭63・9・6受付)