NPD (Nightly Peritoneal Dialysis) の問題点： Na 除去能と血圧の変動について

川村 研・本田 雅敬・上山 泰淳
宇野 拓・田中百合子

要 旨

小児末期腎不全患児の腹膜透析療法において、サイクラーを用いた APD が導入され、医学的、社会的に患者および保護者の QOL は向上している。しかし一方で、NPD へ移行した特に無尿の患児では口渇感や高血圧を訴える患児が多い。さらにこれらの患児は高 Na 血症を合併していることが多いため、今回 NPD における Na 除去能と、血圧の変動について CAPD と比較検討した。対象は CAPD から NPD に移行した無尿の患児 6 例 (2.3~13.9歳) で、NPD の処方はいずれも 1 サイクル 60 分の 10 サイクルである。それぞれの条件での血圧の変動、Na 除去量について比較検討した。血圧は NPD へ移行後全例で上昇し有意差を認めた。(CAPD: 111.4 ± 10.7 mmHg vs. NPD: 125.3 ± 15.2 mmHg) 透析液中 Na 濃度および除水量から求めた 1 日 Na 除去量は、NPD で有意に低値であった。(CAPD: 6.1 ± 2.1 g/day vs. NPD: 1.1 ± 0.7 g/day) また透析液中の Na 濃度は NPD で有意に低値であった。これらのことから、貯留時間が短く除水量の多い NPD では 1 日 Na 除去量が少なくなり、高 Na 血症を来してその結果口渇感が増し高血圧を来すものと考えられた。

緒 言

小児末期腎不全患者に PD 療法が導入され、さらに最近になりサイクラーを用いた APD (Automated Peritoneal Dialysis) の導入により、患児および母親の QOL は改善してきた。著者らはこれまで特に溶質のクリアランスの点から適切な APD の処方について検討し、除水効率および患者の QOL の向上などの利点や、また NPD (Nightly Peritoneal Dialysis) における溶質クリアランスの低下はサイクル数を増やすことで改善されることを報告してきた。また保護者に対するアンケート調査などから適切な APD 処方を行うことにより、患児および母親の QOL は改善し、学校への就学状況も向上していることを報告した。しかし特に無尿児においては NPD 導入後、口渇を訴える症例が多く、またそのような症例では高血圧が問題となることが多いことから、その原因検索として CAPD と NPD それぞれにおける血圧の変動および Na 排泄量を検討した。

対象および方法

1) 対象：対象症例は当院で外来管理されている腹膜透析患児 6 例である。原病の内訳は巣状分節性糸球体硬化症 1 例、低/異形成腎 4 例、先天性ネフローゼ症候群 1 例で、いずれも CAPD 導入後、本人又は親の希望、医学的理由などにより NPD へ移行した症例で、いずれの症例も無尿の患児である。また症例は全て男児であり年齢は 2.3 歳から 13.9 歳、平均 9.6 歳である。なお当院で定期的に行われる腹膜平衡試験 (PET) の結果は、いずれの症例も average であった。

東京都立清瀬小児病院 腎内科
(〒204 東京都清瀬市梅園1-3-1)
The Problems in Nightly Peritoneal Dialysis (NPD):
Sodium retention and Hypertension

Ken Kawamura, Masataka Honda, Yasunori Kamiyama,
Taku Uno, Yuriko Tanaka

Department of Pediatric Nephrology, Tokyo Metropolitan
Kiyose Children's Hospital

Key Words : NPD (Nightly Peritoneal Dialysis)

高血圧
Na 除去能

表1 対象

症例	年齢	体重 (kg)	C A P D	N P D
A.M.	12.6	26.8	1200 ml / 4	1200 ml / 10
N.H.	13.9	47.8	1500 ml / 4	1500 ml / 10
A.J.	11.6	23.5	1100 ml / 4	1100 ml / 10
N.J.	11.2	22.5	900 ml / 4	900 ml / 10
U.S.	5.4	17.4	800 ml / 4	800 ml / 10
S.H.	2.3	9.3	400 ml / 4	400 ml / 10

CAPD : 1100 ml × 4 NPD : 1100 ml , 10 cycle
貯留時間 = 40分

図1 症例 A.J 経過

2) 方法: NPD の処方 は 溶質 の 透析 効率 の 点 から、原則として CAPD と同量 の 透析 液 を 用い、注液 10 分 貯留 30 分 排液 20 分 の 10 サイクル で 行っ た。また 透析 液 は いずれも ナトリウム 濃度 132 mEq/l の Baxter 社 ダイアニール を 使用 し た。個々 の 症例 の 1 回 注液 量 および サイクル による 透析 回数を 表 1 に 示す。以上 の 条件 下で、透析 終了 時 の 排液 を 採取 し、透析 液 中 ナトリウム 濃度、血中 ナトリウム 濃度、除水 量 から 1 日 の 総 排泄 量 を 求めた。また CAPD、NPD 施行 時 における 個々 の 患児 の 平均 の 血圧 を 計測 し、両 条件 下 で 比較 し た。なお この 条件 下で の 尿素 窒素、カリウム、リン など 溶質 の クリアランス は CAPD 時 の もの と ほぼ 同等 で あり 血液 検査 所見 も 良好 で あっ た。

結 果

図 1 に 典型 例 である 11 歳 男児 の 経過 を 示す。希望 による CAPD から NPD へ と 変更 し た が NPD に 変更 直後 から 高ナトリウム 血症 と それ に 伴っ た 高血圧 を 来し た。入院 の 上 摂取 塩分 の 制限 など を 行っ た が 高血圧 が 改善 せず、CAPD に 再変更 後 高血圧 および 高ナトリウム 血症 は 改善 し た。

1) 血圧 の 変動 (図 2): 今回 検討 し た 6 症例 の 無尿 例 の CAPD および NPD における 血圧 の 変動 を 示す。いずれ の 症例 も NPD 移行 後 に 血圧 の 上昇 を 認め、CAPD では 平均 110 mmHg である の 対し て NPD では 平均 125.3 mmHg と NPD で 有意 に 高値 を 認め た。なお

図2 各透析における血圧の変動

この間有意な体重の変化はなかった。

2) 1日 NaCl 排泄量 (図3): これらの症例に高ナトリウム血症を認めることが多いため、それぞれの透析における NaCl の1日排泄量を求めた。CAPD 時には平均6.1g/dayなのに対してNPDへ移行後は平均1.1g/day と有意に減少していた。

3) 排液中ナトリウム濃度 (図4): 同様に排液中のナトリウム濃度を見ると、CAPD では血清とほぼ同濃度で平均135mEq/l であるのに対し NPD では平均120 mEq/l であった。またこのような症例では必要な1日除水量が NPD で有意に高く、高張透析液の使用頻度は両者の間で差を認めなかった。

考 察

これまで我々は除水効率や患児および家族の QOL の点から NPD を含む APD の利点について報告してきた。特に除水不良の患児においては除水効率を向上させることにより、高張透析液の使用頻度を減少することが可能となることが報告されている。

しかしこれまでの経験上、特に無尿児においては口渴および高ナトリウム血症、それに伴った高血圧を認めることをしばしば経験し、そのために NPD の継続が困難となる例をしばしば認めた。今回の検討では排液中のナトリウム濃度が NPD において CAPD のものよりも有意に少なく、そのために総ナトリウム排泄量が減少していることが原因の1つと考えられた。排液中のナトリウム濃度が NPD で低下する理由としては、CAPD に比較して透析液の貯留時間が短いため、血中から透析液へ

図3 各透析における1日 NaCl 排泄量

図4 各透析における排液中 Na 濃度

の移動がナトリウムよりも水の方が多く、その結果同じ量の除水をした場合にはナトリウムの蓄積が起こるものと考えられる。これまでの著者らの検討では、CAPD から NPD に移行した場合、溶質の透析効率から考えると CAPD 時と同量の透析液量で8~10サイクルが必要と考えられ、夜間に可能な総透析時間から1回の貯留時間は40分~60分となり、短時間の貯留となるのが現実であり、これらの障害が起こるものと思われる。総ナトリウム排泄量が減少することで高ナトリウム血症を来し、このため強い口渴感から飲水量の増加を起すため、高血圧となりそれを是正するために夜間の必要除水量が増加し、さらに高ナトリウム血症が増強するという悪循環

を起こしているものと考えられる。さらに夜間の必要除水量が増加するため、これらの患児では本来 NPD の利点である、高張糖液の使用頻度の減少を認めなかった。

このような無尿症例に対しても除水不良や、皮下リークのため NPD を選択せざるを得ないケースもあり、その場合の対策として摂取塩分の制限が考えられるが、著者らの経験では極端な塩分制限が必要なため自宅での管理が不可能であったり、食思不振から栄養状態が不良となる症例も少なくなく成長過程にある小児に悪影響を来すことも考えられ、継続するのは困難であると思われる。従ってその他の対策として、CAPD 又は tidal PD の併用や、低ナトリウム透析液の使用によりナトリウム排泄量の増加を図ることが必要と考えられ、今後もそれらの効果について検討が必要である。

結 論

1) NPD では CAPD と比較して、高ナトリウム血

症やそれに伴う口渇感や高血圧を来す例が特に無尿児に多くみられ、その原因として NPD における Na 排泄量の低下が考えられる。

2) Na 貯留による飲水量の増加とそれに伴う必要除水量の増加により、高張糖液の使用頻度は NPD と CAPD では差を認めない。

3) 以上のことから無尿例で NPD を行う場合、塩分の摂取量を制限するか、もしくは CAPD の併用や低 Na 透析液の使用によりナトリウム排泄量の増加をはかる必要があると思われる。

文 献

- 1) Twardowski, Z, J. Nolph, K. D., Khanna, R., Jay H. Stein, J. H. : Contemporary Issues in Nephrology : Peritoneal Dialysis. Churchill Livingstone, 1990.
- 2) Nissenson, A. R., Fine, R. N., Gentile, D. E., : Clinical Dialysis. Third Edition. Appleton & Lange, 1994.
- 3) Daugirdas, J. T., Ing T. : Handbook of Dialysis, Second Edition, Little Brown, 1988.