CAPD カテーテルの“いわゆる downgrowth”の検討

吉野 保之 塩 宏* 笠木 正明** 中本 周***

鳥取県立中央病院腎センター 同内科* 同小児科** 同検査科***

key words : downgrowth, sinus tract

〈要旨〉

CAPD カテーテルの出口感染の発生において、カテーテル周囲に発生する downgrowth (DGR) は重要である。しかしながら、CAPD 患者の DGR に関する臨床報告は少ない。そこで、いわゆる DGR (“DGR”) を測定して DGR の検討を行った。4 例の患者で外科用ゾンデ (直径 2 mm) を出口から挿入し、その最長部を“いわゆる DGR” (“DGR”) とし、次いで、出口部を切開して DGR を実測し “DGR” と比較した。“DGR” はそれぞれ 21, 7, 12, 8 mm, DGR は 15, 7, 10, 10 mm であった。6 mm の差がみられた例は感染中の値であり、両者は感染のない場合、最高 2 mm の差であった。そこで、“DGR” はほぼ DGR を表現するものとした。

次に 6 か月以上 CAPD を施行した 47 例 (CAPD 期間 27.3 ± 14.0 か月) の検討を行った。“DGR” は平均 10.5 ± 4.7 mm で、sinus tract (ST), CAPD 期間と関連しなかった。“DGR” と出口部位の間にも一定の関係を認めなかった。ST を 30 mm 以下、31 mm 以上の 2 群に分けて “DGR” を比較するとそれぞれ 8.6 ± 3.5 mm, 12.2 ± 5.2 mm と有意に前者が短かった。10 例の出口感染中の “DGR” は 25.0 ± 9.5 mm と非感染時 10.7 ± 4.3 mm の 2.3 倍に延長し、感染中はカテーテル周囲組織が脆弱化していることが示唆された。出口感染の既往がある 10 例と感染の既往がない 34 例間で “DGR”, ST, CAPD 期間に有意差はみられなかった。

以上、“DGR” の測定によって DGR の実態を推定した。

Study of epidermal “downgrowth” at catheter exit site

Yasuyuki Yoshino, Hiroshi Shio*, Masaaki Kasaki**, Shu Nakamoto***

Kidney Center, Department of Internal Medicine*, Department of Pediatric Medicine**, Department of Laboratory Medicine***, Tottori Prefectural Hospital

A probe (2 mm in diameter) was inserted through the CAPD catheter exit site, and the longest distance covered by the catheter was defined as “downgrowth” (“DGR”). Then the downgrowth (DGR) was actually measured in 4 cases in surgery. In 3 cases free from infections, DGR (7, 10, 10 mm) almost agreed to “DGR” (7, 12, 8 mm).

In 47 cases (at 27.3 ± 14.0 months after initiation of CAPD), “DGR” was 10.5 ± 4.7 mm. “DGR” was not correlated with sinus tract (ST) and the duration of CAPD. When these cases were divided by the length of ST into under-30 mm (23.1 ± 5.4 mm, $n=22$) and over-31 mm groups (57.0 ± 23.7 mm, $n=25$), “DGR” was significantly shorter in the former groups. There was no correlation between “DGR” and the site of exit. “DGR” was markedly lengthened when exit infection was present, which suggested that the tissue around the catheter became fragile by infection.

The DGR of the CAPD catheter was clarified by the measurement of “DGR”.

緒言および目的

経皮的にカテーテルを人体に埋め込んだ場合、上皮が内側へ downgrowth (DGR) するためにカテーテルと皮膚の間に隙間を生じ、固定が不十分となったり、剥脱し

た上皮が蓄積して感染の原因となることが知られている。

CAPD の長期管理においても DGR は重要であるが、その研究の多くは動物実験で行われ、臨床的検討は本邦

表 1 Downgrowth の実測例

症例	年齢	性	CAPD (Ms)	DGR (mm)	"DGR" (mm)	ST (mm)	カテーテル 抜去理由
1.	43	男	46	15	21	27	出口感染
2.	44	男	30	7	7	28	出口感染
3.	45	男	8	10	12	45	移 植
4.	9	男	49	10	8	15	閉 塞

DGR : Downgrowth, "DGR" : いわゆる DGR, ST : Sinus tract

図 1 "DGR" と sinus tract

図 2 "DGR" と CAPD 期間

で殆ど見られない。そこで、“いわゆる DGR” (“DGR”) を測定して、DGR の検討を行った。

対象

6 か月以上 CAPD を継続した 47 例 (平均年齢 47.2 ± 15.2 歳, CAPD 期間 27.3 ± 14.0 か月)。カテーテルはライフキャス 2 例のほかはテンコフのカールまたはストレート型であり、出口は水平または下向きである。

方法

1. 4 例で DGR を実測する。
2. カテーテル出口から外科用ゾンデ (直径 2.0 mm) を前後左右 (上下) に挿入し、その最長部を “DGR” とする。
3. 実測した 4 例の DGR と “DGR” を比較する。
4. 47 例の “DGR”, sinus tract (ST), CAPD 期間を検討する。
5. 出口感染の既往がある 10 例 (感染例) の感染中と非感染時の “DGR” を比較し、また、出口感染の既往がない 34 例 (非感染例) と “DGR”, ST, CAPD 期間を比較する。
6. カテーテルの出口を膺の上下別に分けて “DGR” および ST を測定する。

結果

1. DGR の実測 (表 1)

症例 1, 2 は出口感染のためカテーテルを抜去する際

に DGR を測定した値である。“DGR” はそれぞれ 21, 7 mm, DGR は 15, 7 mm であった。DGR と “DGR” に 6 mm の差が見られた症例 1 は出口感染中であつたが、DGR と “DGR” が一致した症例 2 は、感染がすでに治癒していたものである。症例 3 は腎移植、症例 4 は閉塞のためにカテーテルを抜去する時の DGR 測定であるが、前者は “DGR” 12 mm, DGR 10 mm であり、後者は 8 mm と 10 mm であった。

2. “DGR” の測定結果と ST, CAPD 期間

47 例の平均 “DGR” は 10.5 ± 4.7 mm (4 ~ 28 mm), ST は 41.1 ± 24.2 mm (10 ~ 110 mm) であった。“DGR” は ST および CAPD 期間と相関しなかった (図 1, 2)。

ST を 30 mm 以下 (S) と 31 mm 以上 (L) の群に分けて “DGR” を比較すると (表 2), S 群の “DGR” は 8.6 ± 3.5 mm, L 群は 12.2 ± 5.2 mm であり、有意 ($p < 0.05$) に S 群が短かった。また、S 群の ST は 23.1 ± 5.4 mm, L 群のそれは 57.0 ± 23.7 mm であり、“DGR” と同じく有意 ($p < 0.01$) に S 群が短かった。CAPD 期間では両者間に有意差を認めなかった。

3. 出口感染と “DGR” (表 3)

出口感染を発症した 10 例の “DGR” は感染中 25.0 ± 9.5 mm と非感染時 10.7 ± 4.3 mm の約 2.3 倍であった。

感染例 ($n = 10$) と非感染例 ($n = 34$) 間で “DGR”, ST および CAPD 期間を比較するといずれも有意差は

表 2 “DGR” と期間および ST

Group	“DGR” (mm)	Duration (Ms)	ST (mm)
S≤30 mm (n=22)	8.6±3.5	26.0±15.4	23.1±5.4
L31 mm≤ (n=25)	12.2±5.2	28.7±13.7	57.0±23.7
	p<0.05	NS	p<0.01

表 3 出口感染と“DGR”

n	非感染時 “DGR” (mm)	感 染 中 “DGR” (mm)	ST (mm)	期 間 (月)
10*	10.7±4.3	25.0±9.5	34.2±18.6	21.7±1.5
34**	10.7±5.0	—	42.2±24.3	28.6±15.2
	NS		NS	NS

*: 感染例 **: 非感染例

みられなかった。

4. 出口部位と“DGR” (表 4)

出口部位が臍から上と下の群に分けて“DGR”をみると、前者 12.5±3.8、後者 9.8±4.8 mm と後者が短い傾向であった。ST はそれぞれ 60.2±27.6、34.2±18.0 mm で臍より上が有意に長かったが、CAPD 期間では有意差を認めなかった。

考察

現在使用されているシリコン製の CAPD カテーテルでは、どうしても生体皮膚との接合部に隙間 (DGR) を生じ、出口部感染の発生源となることが知られている。しかし、CAPD カテーテルの DGR の臨床研究は少なく、Twardowski¹⁾ が 4 例の DGR を直接観察し、その長さを 4~6 mm とする報告がみられる程度である。その理由として、非観血的に DGR を測定することの困難さが上げられる。我々は 4 症例で出口から外科用ゾンデを挿入し、その最長部と出口部を切開して実際に測定した DGR を比較したところ、感染のない場合には、両者の差は最高 2 mm であった。そこで、非感染時に出口から挿入したゾンデの長さはおおよそ DGR を表現するものとし、これを“いわゆる DGR”とするのは妥当と考えた。ゾンデによる測定は簡単に日常臨床で容易に行える。また、DGR 部に蓄積した異物を除去し、清浄化することにも応用できる。

DGR を規定する因子として、Powers ら²⁾は組織適合性と機械的ストレスを上げている。天野³⁾、吉山⁴⁾、北岡⁵⁾らはそれぞれアルミナセラミックス、ハイドロオキシアパタイト、コロイダルカーボン製の器材を経皮的に挿入し、DGR が極めて少なかったと報告している。一方、Winter⁶⁾、Daly ら⁷⁾によると DGR はカフ内に侵入して

表 4 出口部位と“DGR”

n	“DGR” (mm)	ST (mm)	期 間 (月)
臍より上=13	12.5±3.8	60.2±27.6	29.0±8.8
臍より下=34	9.8±4.8	34.2±18.0	26.5±16.1
	p<0.10	p<0.001	NS

来るコラーゲン繊維によって阻止されるとしている。Gokoo ら⁸⁾は、考案した器具で CAPD カテーテルを固定した例としなかった例を比較し、前者で DGR が短かったとし、カテーテル固定の重要性を強調している。

今回、調査した 47 例の“DGR”は ST および CAPD 期間と相関せず、Daly らの動物実験による、ST が長いと DGR も長くなるとする成績と一致しなかったが、これについては、Twardowski も我々と同じような観察をし、動物と人の上皮の turnover に差があるためで、動物実験の結果は必ずしも人に応用できないと述べている。しかし、Twardowski は ST を 10 mm にしているが、DGR は 4~6 mm でカフまで達しておらず、また、我々の例でも ST を 30 mm 以下群と 31 mm 以上群に分けると前者の“DGR”が有意に後者より短くなっており、ST が DGR に何らかの影響を与えている可能性が推測される。人における ST と DGR の関係は、今後、さらに検討を要する。

CAPD カテーテルの設置の際、ST をどの位にするかについては明確な基準はないが、主として機械的ストレスを少なくする目的で、Tenckhoff⁹⁾は出口直下、Khanna, Twardowski¹⁰⁾は出口から 10 mm がよいとしているが、10 mm 以下ではカテーテル設置後の固定に不安があるし、出口感染の時にカフ感染を起こしやすいと考えられる。今回の調査で、ST が平均 23.1 mm で“DGR”は 8.6 mm 程度であったが、これ位なら DGR 部を清浄にできる範囲であるし、万一、感染が起こってもカフ感染に至りにくい。したがって、現在のところ、カフの位置は出口から 20 から 30 mm が妥当な線と思われる。

出口感染中の“DGR”は非感染時の 2.3 倍となり、感染時にはカテーテルの周囲組織が脆弱化していることが明らかになった。一方、このことは感染時に“DGR”を測定すれば出口感染の深度が分かることになり、診断に有用と考えられる。

DGR が長いとカテーテルの固定が不十分となったり、剥脱した上皮が蓄積して感染の原因となる。また、ST が短い方がカテーテルの動きが小さく感染が少ないとされる^{7,9)}。今回の検討では、出口感染例と非感染例間で“DGR”、ST、CAPD 期間に差を認めなかったが、対象症例の ST が平均 41.1 mm と長く、ST の短い症例が少ない

かったのが一因かも知れない。今後、ST の短い例と長い例の比較など条件を定めて検討する必要があると思われる。また、この程度の ST, DGR では、肥満度などの体形やカテーテルの捩れ、摩擦などの機械的要因が出口部感染の有力な因子であることを示唆するものかも知れない⁸⁾。

出口部の位置が臍の上下で、“DGR” の差はみられなかったが、ST の長い症例が多かった臍より上方の例で“DGR” は長い傾向にあり、DGR は出口部位より ST の影響が大きいと思われる。

以上、CAPD カテーテルの“DGR”を測定することによって、DGR の実態を推定した。また、出口感染時には“DGR”は延長しており、その測定は感染の深度診断に有用と考えられた。

結論

CAPD カテーテルの“DGR”を測定し、以下の結果を得た。

1. CAPD カテーテルの出口から外科用ゾンデ（直径 2 mm）を挿入して、その最長部を“DGR”とした。

2. 4 例の DGR を実測した結果は 7～15 mm であり、“DGR”は 7～21 mm であった。両者の差は感染がない場合、最高 2 mm であった。

3. “DGR”は、感染がない場合、ほぼ DGR を表現するものと考えられた。

4. 47 症例の“DGR”は 10.5 ± 4.7 mm (4～28 mm)、ST は 41.1 ± 24.2 mm (10～110 mm) であった。両者間に相関を認めなかった。また、“DGR”は CAPD 期間とも相関しなかった。

5. 47 例を ST 30 mm 以下 (23.1 ± 5.4 mm, n=22) と 31 mm 以上 (57.0 ± 23.7 mm, n=25) 群に分けて“DGR”を比較すると、前者 (8.6 ± 3.5 mm) が後者 (12.5 ± 5.2 mm) より有意に ($P < 0.05$) 短かった。

6. 出口感染時の 10 例の“DGR”は 25.0 ± 9.5 mm で非感染時 10.7 ± 4.3 mm の約 2.3 倍に延長していた。

7. “DGR”, ST, CAPD 期間は出口感染の既往がある 10 例と出口感染の既往がない 34 例間で有意差を認めなかった。

8. “DGR”は出口部位が臍より上と下では差を認めなかった。

本論文の要旨は第 35 回日本透析療法学会で発表した。

文献

- 1) Twardowski ZJ : Peritoneal catheter development currently used catheters—Advantages/disadvantages/complications, and catheter tunnel morphology in humans. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 34 : 937-940, 1989
- 2) Powers DI, Henricks MK, Von Recum AF : Percutaneous healing of clinical tympanic membrane implants. *J Biomed Mater Res* 20 : 143-151, 1986
- 3) 天野 泉, 稲垣 豊, 岩城保夫 : CAPD カテーテルや外シャントのためのアルミナセラミックス製経皮端子の開発. *人工臓器* 18 : 1093-1096, 1989
- 4) 吉山直樹, 千田佳子, 秋葉 隆, 飯野靖彦, 丸茂文昭, 青木秀希, 秦 美治 : ハイドロオキシアパタイト (HAP) 経皮端子の臨床応用について. *人工臓器* 18 : 1097-1100, 1989
- 5) 北岡建樹, 衣笠えり子, 秋沢忠男, 越川昭三, 中林宣男 : コロイダルカーボンおよびハイドロオキシアパタイトの軟部組織への接合性に関する基礎的研究. *人工臓器* 16 : 1316-1319, 1987
- 6) Winter G : Transcutaneous implant : Reactions of the skinimplant interface. *J Bio Med Mater Res Symposium No. 5 (Part 1)* : 99-113, 1974
- 7) Daly BDT, Dasse KA, Haudenschild CC, Clay W, Szycher M, Ober NS, Cleveland RJ : Percutaneous energy transmission systems : Long-term survival. *Trans Am Soc Artif Organs* 29 : 526-530, 1983
- 8) Gokoo CF, Lelah MD, Hauck W, Burhop KE : External catheter immobilization improves wound healing in micropigs. *Trans Am Soc Artif Organs* 35 : 412-414, 1989
- 9) Tenckhoff H : Home peirtoneal dialysis. In “Clinical aspect of uremia and dialysis” ed Massary SG, Sellers AL, p 583-615, Springfield IL, Charles C. Thomas, 1976
- 10) Khanna R, Twardowski ZJ : Peritoneal dialysis access. In “Peritoneal dialysis” ed Nolph KD, p 319-342, Kluwer Academic, Boston, 1990