

第4回クリアランスギャップ研究会学術集会

開催日時 2009年11月1日(日)

9:30-15:30

会場 東レ総合研修所

〒411-0032 静岡県三島市末広町 21-9

Tel:055-980-0333 Fax:055-980-0350



大会長

山梨大学医学部泌尿器科・血液浄化療法部

深澤 瑞也

事務局 山梨大学医学部泌尿器科医局

〒409-3898 山梨県中央市下河東 1110

Tel:055-273-9643 Fax:055-273-9659

E-mail: cg2009@med.yamanashi.ac.jp

参加者・座長・演者の皆様へのお知らせ

★研究会参加の皆様へ

① 参加登録受付

(1) 受付時間・受付場所

11月1日(日) 8:50～ 東レ総合研修所 1Fアトリウム

受け付けは 演者座長受付、一般受付、幹事受付 と分かれております。

所定の参加登録書(当日ご用意してあります)にご記入の上、受付までお越しください。

(2) 参加登録費 3,000円 (演者は2,000円です)

登録の際にお渡しするネームカードにご所属、御氏名を記入の上、会期中会場内では必ず着用してください。なおネームカードの再発行並びに領収書の再発行はいたしませんのでご注意ください。

(3) プログラム

受け付け時に1冊お渡しいたします。追加で必要時には1冊1,000円で販売しております。数に限りがありますのでご容赦ください。

② ランチョンセミナーのお知らせ

2F多機能研修室においてランチョンセミナーを開催いたします。数に限りがございますので、満席時にご容赦ください。

受付開始時間から受付隣のカウンターでランチョンセミナー整理券を発行いたします。参加希望者はお受け取りください。

③ 企業展示

1Fメイン会場前のホワイエにおいて企業展示を行っております。

④ クローク

1F受付奥においてクロークを設けております。ご利用ください。

貴重品・傘等のお預かりはできませんのでご了承ください。なおお預かり時間は会終了後20分で閉鎖いたします。必ずお引き取りください。

ご返却なされないお荷物は会終了後1ヶ月間は事務局で保管いたしますが、その後は破棄させていただきますのでご了承ください。

⑤ ドリンクコーナー

1Fメイン会場脇にドリンクサービス(無料)をご用意してございます。数に限りがありますのでご注意ください。

⑥ 会場からのお願い

当研修センターでは、ご利用の皆様に対する安全・衛生・防災・環境について、最善の注意を払っております。

下記の点に関してご協力をお願いいたします。

【安全】

1. 階段の昇り降りの際は手摺りを必ずお持ち下さい。
2. 事故防止のため所内は絶対に走らないで下さい。
3. 食中毒予防のため食事の前には必ず手を洗って下さい。
4. 灰皿のない場所は『禁煙』です。
くわえタバコ、歩きタバコ、寝タバコはご遠慮下さい。
5. 危険防止のため関係のない場所への立ち入りはご遠慮下さい。
6. 災害が発生した時は速やかに防災センター(TEL: 3723)までご連絡下さい。

【環境】

1. ISO14001の環境目標として廃棄物の削減に取り組んでいます。
ゴミの分別にご協力下さい。また、各自で出したゴミは極力お持ち帰り下さい。

★座長の方へ

座長演者受付で受け付けをお済ませください。

担当セッション開始 10 分前には会場右前の次座長席にお越しください。

演者の講演時間および討論時間は厳守でお願い致します。

★口演演者の方へ

終了時間は電車の時刻等もありますので、時間厳守でお願い致します。

① 発表様式

PC発表のみで行います。プロジェクター1面投射といたします。

総会事務局でご用意するPCは

OS: Windows XP

Microsoft Power Point 2007 でご用意いたします。

お持ち込みも含めてMacintoshには対応いたしません。Windowsでのご準備をお願いいたします。Windows Vistaで作成された場合、作動確認とれません。必ず事前にWindows XPでの作動確認をお願いいたします。

また動画をご使用になる方は、念のためご自分のPCもご持参くださいますようお願いいたします。発表データはUSBメモリーでご持参ください。CD-Rやフロッピーでの対応は致しかねます。音声使用はできませんので、あらかじめご了承ください。

② 発表データ作成要領

一般演題: 発表 7分、質疑2分

ワークショップ: 発表 8分、質疑1分

③ 発表データ受付および操作方法

PC受付は発表30分前には必ずお済ませください。データは事務局が用意するサーバーに一旦コピーいたしますが、ご発表後は大会長が責任を持って消去いたしますのでご了承ください。

演題上にはモニター、キーボード、マウスが用意してありますので、操作はご自分でお願いいたします。

PCをご持参される方は発表30分前にはデータ受付にPCをお預けください。なおご持参されたデータは念のために発表時に携行ください。

ご持参されるPCに外部映像出力端子（ミニD-sub15ピン[メス]）付きのPCであることをご確認ください。

スクリーンセイバー、省電力モードはあらかじめ解除しておいてください。

バッテリー切れを防止するためにAC電源アダプターをご持参ください。

音声出力は設備上一切対応致しかねます。あらかじめご了承ください。

交通のご案内

会場からJR三島駅までは徒歩12分です。

タクシーご利用で5分程度とお考えください。

なお、発車時刻は変更になる可能性があります。必ずご本人でご確認ください。

東海道線 上り（熱海、東京方面）

14:06	熱海行
14:29	熱海行
14:46	東京行（特急踊り子112号）
14:56	熱海行
15:22	熱海行
15:37	熱海行
15:57	熱海行
16:06	東京行（特急踊り子116号）
16:15	熱海行
16:28	熱海行
16:45	熱海行

東海道線 下り（沼津、静岡方面）

14:00	沼津行
14:08	島田行
14:28	浜松行
14:38	富士行
14:50	浜松行
15:00	静岡行
15:10	島田行
15:22	静岡行
15:31	浜松行
15:37	沼津行
15:53	浜松行
16:00	沼津行
16:11	静岡行
16:30	浜松行
16:44	浜松行
16:51	浜松行

東海道新幹線

上り（熱海、東京品川方面）

		品川着
14:49	こだま654号	15:39
15:19	こだま656号	16:09
15:49	こだま658号	16:39
15:55	ひかり474号	16:33
16:22	こだま660号	17:09
16:49	こだま662号	17:39

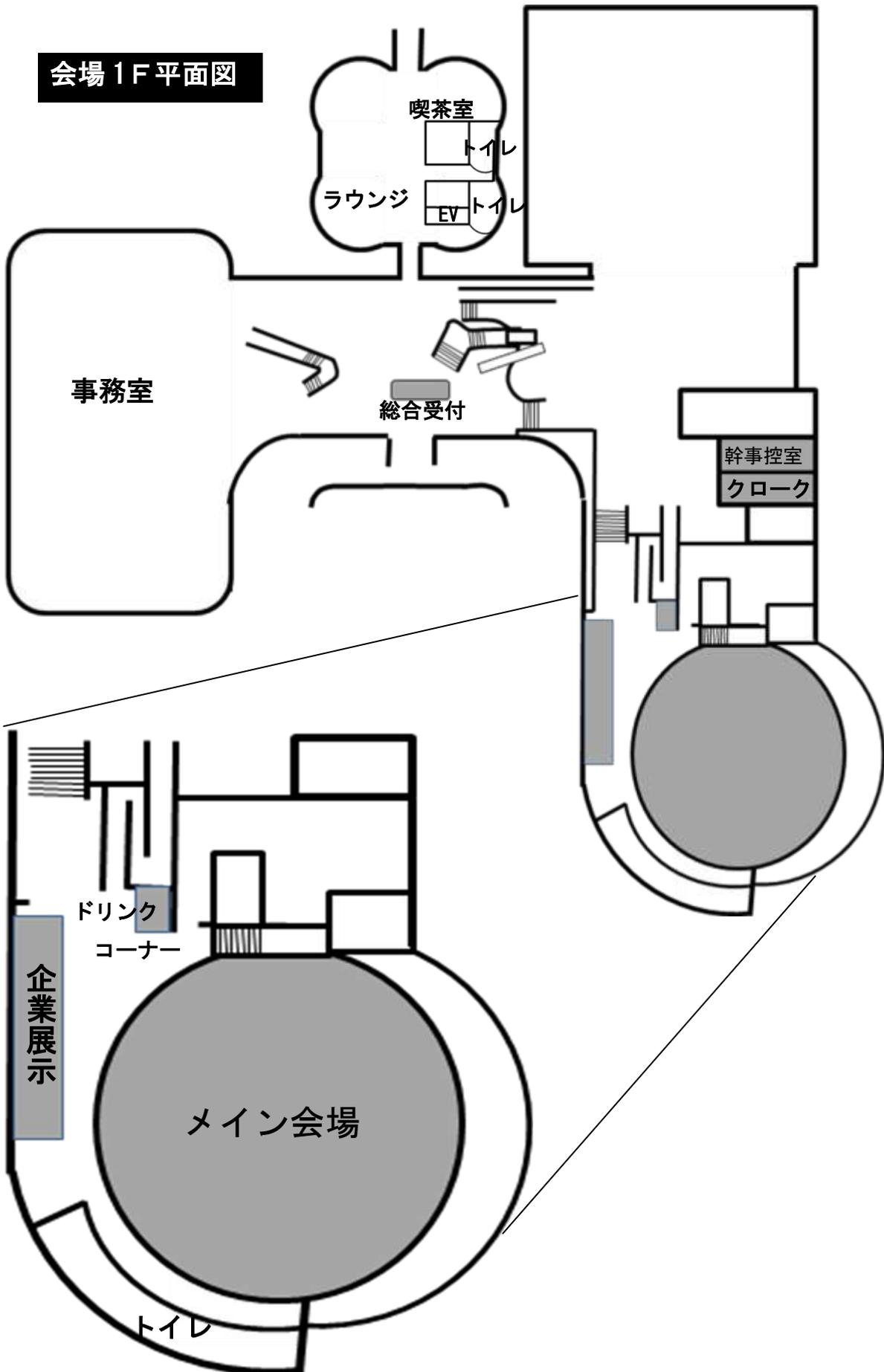
東海道新幹線

下り（名古屋方面）

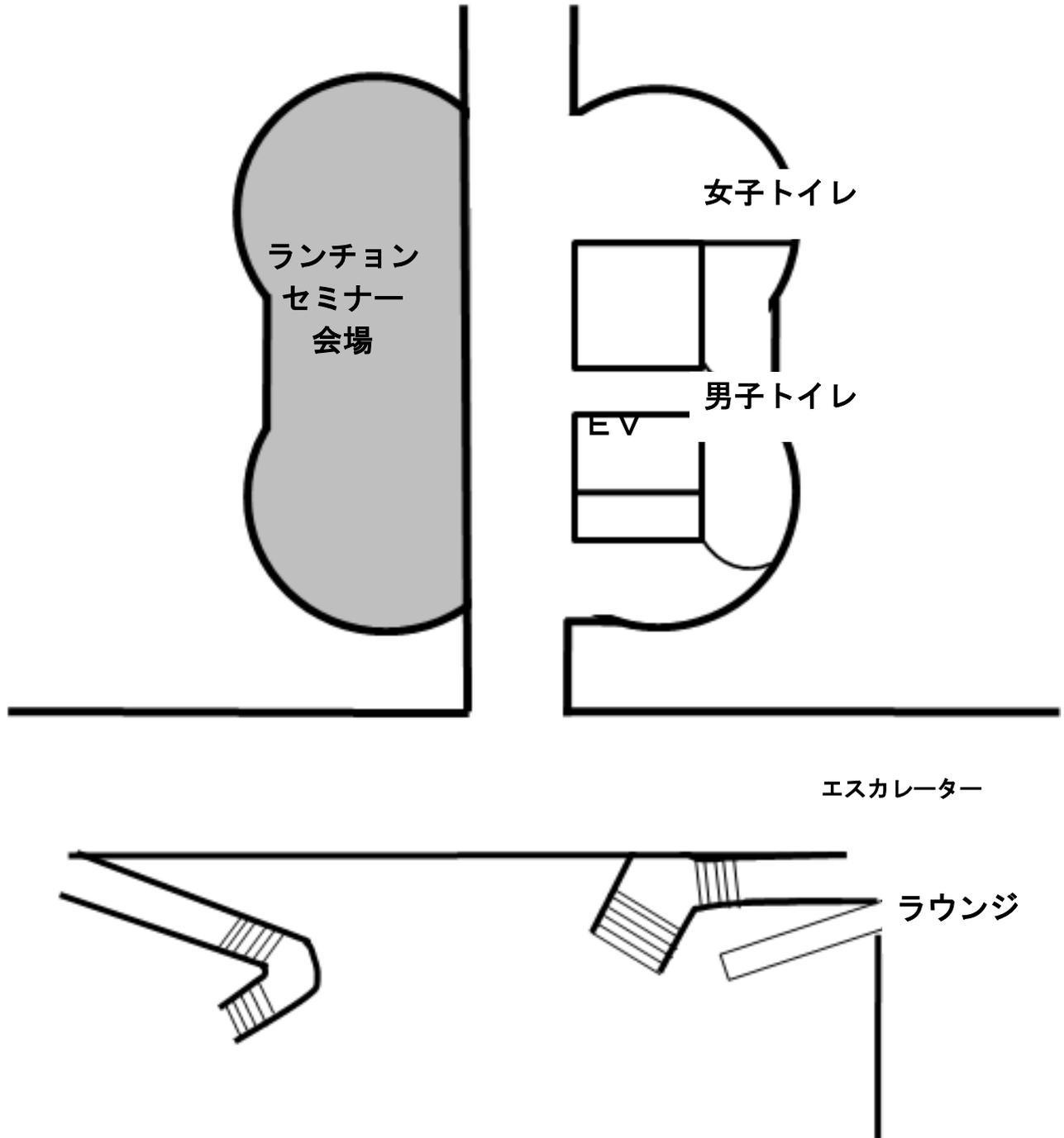
		名古屋着
三島発		
14:26	こだま659号	16:16
14:59	こだま661号	16:46
15:26	こだま663号	17:16
15:48	ひかり477号	17:10
15:59	こだま665号	17:46
16:26	こだま667号	18:16
16:59	こだま669号	18:46
17:48	ひかり481号	19:10
静岡発		
17:12	ひかり479号	18:10

会場案内図

会場 1F 平面図



ランチョンセミナー会場案内図 2F平面図



第4回 クリアランスギャップ研究会

メイン会場

1F 大講堂

ランチョンセミナー会場

2F 多目的研修室

9:00

9:00 受付開始

9:30

9:30 開会の辞 深澤 瑞也

9:35

9:35-10:0545
クリアランスギャップ教育セッション
座長:宮田 昭
湯浅 健司
オーバービュー
演者:小野 淳一
臨床効果①
演者:鶴川 豊世武
臨床効果②
演者:椛島 成利

10:45

10:45-11:15 一般演題 1-3
座長:佐藤 隆

11:15

11:15-11:45 一般演題 4-6
座長:小川 智也

11:45

11:55

11:55-13:00 ランチョンセミナー
『私の行っているパスキュラーアクセス管理
の実際へ有効な透析を行うために』
座長:天野 泉
演者:前波 輝彦
共催:中外製薬株、ボストンサイエンティフィックジャパン株

13:00

13:10

13:10-14:50 ワークショップ
『各種アクセス機能評価法
～わかること、わからないこと～』
座長:春口 洋昭
松岡 哲平
ディスカッサント:渡邊麻奈男
岩田 雄義

14:50

14:50-15:20 一般演題 7-9
座長:市場 紳悟

15:20

次回大会長挨拶 小野 淳一

15:25

閉会の辞 深澤 瑞也

15:30

プログラム

9 : 30 開会の辞

9 : 35 - 10 : 45 クリアランスギャップ教育セッション

座長 宮田 昭 (熊本赤十字病院)

湯浅 健司 (高知高須病院)

E-01 Urea Kinetic Modelを応用した透析量の質的検討法(CL-Gap法)

の意義

川崎医科大学附属病院 医療機器管理課¹⁾, さいきじんクリニック²⁾

○小野淳一¹⁾, 宮田誠治²⁾, 斎木豊徳²⁾

E-02 クリアランスギャップの臨床効果

岡山理科大学工学部生体医工学科

○鶴川 豊世武

E-03 透析治療の現場におけるクリアランスギャップの有用性

産業医科大学 腎センター

○椛島 成利

10 : 45 - 11 : 15 一般演題 1

座長 佐藤 隆 (名港クリニック)

○-01 穿刺針ゲージ数によるクリアランスギャップの変化

～設定透析処方値と実測値の差から血液透析の環境について再考する

重井医学研究所附属病院外科¹⁾, 岡山理科大学生体医工学科²⁾

○櫻間教文¹⁾, 鶴川豊世武²⁾, 市場紳悟²⁾

○-02 HD-02を用いた穿刺針の脱血性能の検討について

川崎医科大学附属病院 医療機器管理課

○小野淳一, 吉川史華, 堀家英之, 佐々木環

○-03 透析用穿刺針の違いによる実血液流量と透析効率の変化

新中間病院¹⁾, 産業医科大学腎センター²⁾, 循環器腎臓内科³⁾

○櫻井和美¹⁾, 木村亜希子¹⁾, 高柳敦史¹⁾, 今永純司¹⁾, 潮下敬¹⁾, 嶺博之¹⁾,

椛島成利²⁾, 田村雅仁²⁾, 芹野良太²⁾, 尾辻豊³⁾

11 : 15 - 11 : 45 一般演題 2

座長 小川 智也 (埼玉医科大学総合医療センター)

○-04 クリアランスギャップ(CL-Gap)に関する因子の検討

医療法人社団誠仁会 みはま香取クリニック¹⁾, みはま病院²⁾

○村上康一¹⁾, 井上学²⁾, 後藤雅宏²⁾, 内野順司²⁾, 正井基之²⁾, 吉田豊彦²⁾

○-05 AVG機能のモニタリングとして当院で用いている

グラフト・プレッシャー・インデックス (GPI) 値測定の有用性

望星第一クリニック

○大石成省, 菌田誠子, 濱野洋揮, 西尾めぐみ, 磯部菜穂子, 細谷昌史,
鈴木克治, 佐藤一人, 伊藤知恵子, 若林正則

○-06 CL-GAP法を用いたスクリーニングを実施して

高知高須病院、臨床工学部

○濱田龍一, 仙頭正人, 豊永純平

11 : 55 - 13 : 00 特別講演(ランチョンセミナー)

共催 中外製薬株式会社

ボストン・サイエンティフィックジャパン(株)

座長：天野 泉 (名古屋バスキュラーアクセス天野記念診療所)

『私の行っているバスキュラーアクセス管理の実際

～有効な透析を行うために』

講師 前波 輝彦

医療法人 あさお会あさおクリニック

13 : 10 - 14 : 50 ワークショップ

座長 春口 洋昭 (春口クリニック)

松岡 哲平 (大誠会)

『各種アクセス機能評価法 ～わかること、わからないこと～』

WS-01 バスキュラーアクセス (VA) 機能不全検出法としての

クリアランスギャップ (CL-Gap) の有用性

福德永会 さいきじんクリニック¹⁾, 川崎医科大学附属病院²⁾

○宮田誠治¹⁾, 玉井淑教¹⁾, 中本健太¹⁾, 梶田達也¹⁾, 齋木豊徳¹⁾, 小野淳一²⁾

WS-02 HD-02 の有用性

仁栄会 島津病院 透析・泌尿器科

○野口智永

WS-03 TR-3000 と HD02 を使用した実血流量モニタリングと

シャント血流に関する検討

埼玉医科大学総合医療センター ME サービス部¹⁾,

人工腎臓部(腎高血圧内科)²⁾

○金山由紀¹⁾, 小川智也²⁾, 山口由美子¹⁾, 齊藤雅樹¹⁾, 鈴木拓人¹⁾, 谷口淳¹⁾,
佐々木裕介¹⁾, 佐川澄明¹⁾, 松田昭彦²⁾, 松村治²⁾

WS-04 CRIT-LINE を用いたアクセス機能評価法

東京女子医科大学 臨床工学部¹⁾, 臨床工学科²⁾, 血液浄化療法科³⁾,
腎臓外科⁴⁾

○横手卓也¹⁾, 江口圭¹⁾, 村上淳¹⁾, 金子岩和¹⁾, 木全直樹³⁾,
廣谷紗千子⁴⁾, 峰島三千男²⁾, 秋葉隆³⁾

WS-05 超音波検査によるバスキュラーアクセストラブルの診断

大阪バスキュラーアクセス 天満中村クリニック、検査部

○小林大樹, 日野紘子, 山本裕也, 中山祐治, 中村順一

WS-06 PTA前後のシャント音の解析・数値化によるシャント評価の 有用性 ～異常の早期発見につながるか？～

医療法人 永生会 多胡 腎・泌尿器クリニック

○渡辺司朗, 笠田寿美子, 松下和通, 多胡紀一郎

WS-07 バスキュラーアクセス狭窄評価を目的とした VASP

(Vascular Access Stenosis detective Pressure) 測定法の考案

医療法人 偕行会 岐阜 中津川共立クリニック 透析室

○野溝明弘, 藤川兼一, 羽根祐介, 佐藤礼奈, 藤原大地郎, 田中一矢,
峰野達也, 川原弘久

WS 総合討論

ディスカッサント 渡邊麻奈男 (望星第一クリニック)
岩田雄義 (大誠会)

14 : 50 - 15 : 20 一般演題 3

座長 市場 紳悟 (岡山理科大学)

○-07 CL-Gapを用いたバスキュラーアクセス評価～PTA前後の 変化に着目して

医療法人中央内科クリニック

○宮本照彦, 伊豆元勇樹, 大月みゆき, 林勇介, 豊田昌充, 川合徹, 川合淳

○-08 適正体重評価指標としてのクリアランスギャップ (CL - Gap) の可能性

倉敷中央病院 CE サービス室 透析センターグループ

○安藤誠, 前島愛子, 連仏治幸, 新垣光, 香西功丈, 藤井佑希

○-09 クリアランスギャップ関連研究のトレンドと 研究会の果たすべき役割

川崎医科大学附属病院 医療機器管理課

○小野淳一

抄 録

共催： 中外製薬株式会社
ボストン・サイエンティフィックジャパン株式会社

座長： 天野 泉 先生
（名古屋バスキュラーアクセス天野記念診療所 院長）

『私の行っているバスキュラーアクセス管理の実際

～有効な透析を行うために』

あさお会おさおクリニック 院長
前波 輝彦 先生



バスキュラーアクセス（VA）の維持・管理はトラブルの早期発見につきる。早期発見、早期治療はVA温存に極めて重要である。透析施設ではVAを管理できる専門医師が常駐するとは限らず、相当数の患者を有する施設では医師のみの管理では限界があり、透析効率を維持する上でも透析スタッフのVA点検能力の向上が重要である。

このセミナーでは、スタンダードなVAの考え方を認識していただく。その修復に関しては手術（自己血管、人工血管による修復）やPTAをはじめとするインターベンションの適応を個々の患者のADL、QOLを念頭に置いて治療することが大切である。このポリシーに基づく私のバスキュラーアクセス管理の実際をご紹介します。

さらに透析スタッフの共通VAチェックツールと言えるシャントトラブルスコアリング(STS)についても示す。STSを使い易いように暫時改訂してきた経緯、VAモニタリングとしてのSTSの有用性、VA点検・管理の教育効果などである。医師と透析スタッフが連携し、まさにチーム医療と言われる透析医療を進める鍵の一つになってきたSTS活用の当院の現況をお話する。

Urea Kinetic Modelを応用した透析量の質的検討法(CL-Gap法)の意義

川崎医科大学附属病院 医療機器管理課¹⁾, さいきじんクリニック²⁾

○小野淳一¹⁾, 宮田誠治²⁾, 斎木豊徳²⁾

1. はじめに

Urea kinetic model から算出される標準化透析量: Kt/V は、尿素窒素クリアランス: K (ml/min)、透析時間: t (min)、Urea 分布容積 \div 体液量 (ml) から構成される指標であり、慢性維持透析患者の長期予後規定因子であることが広く認識されている。しかし、一方で Kt/V はシャント部再循環による低下や、体内不均一除去による過大評価の危険性が指摘されている。このため、National Kidney Foundation の DOQI ($K/DOQI$) ガイドラインでは、ダイアライザーのクリアランスから計算された Kt/V 処方値に対して、透析前後の採血から得られた Kt/V 実測値を比較することにより、 Kt/V の質的管理を行った上で、透析量の指標として活用することを推奨している¹⁾。しかし、 Kt/V 処方値と実測値にどの程度の乖離が認められたら問題とするべきか判定基準については言及されておらず、現実的には Kt/V 誤差要因の判断は透析医療者側の経験に頼らざるえない状況である。そこで、本稿ではまず臨床現場において、適切に Kt/V を使用するために注意すべき項目について述べ、その後に我々が提唱している Kt/V の質的管理法 (CL-Gap 法) を紹介し、その有用性について述べていく。

2. 適切に Kt/V を使用するために注意すべきこと

1) Kt/V 算出式の選択

Kt/V に関する初期の報告では、透析時の除水ならびに尿素産生の影響を無視した理論式である Gotch 式²⁾ が用いられたが、その後、除水や尿素産生の影響を考慮した様々な Kt/V 算出式が報告されている。しかし、算出式が異なると得られる Kt/V 値が大きく異なるため、どの算出式を用いて得られた値であるか把握した上で適正透析指標として使用する必要がある。各 Kt/V 算出式の特徴ならびに適正範囲については他稿に譲るので参考にしていきたい³⁾。このうち、日本透析医学会統計調査で採用されている算出式は Shinzato 式⁴⁾、 $K/DOQI$ ガイドラインで推奨されている算出式は Dargirdas 式⁵⁾ である。この 2 種類の算出式から得られた Kt/V 値はほぼ一致することが確認されており、これらの算出式を用いれば、日本透析医学会 (Kt/V 1.2-1.8)⁶⁾ や $K/DOQI$ ガイドライン (目標 Kt/V 値 1.3)¹⁾ で推奨されている適正 Kt/V 範囲の適応が可能となる。

2) 透析終了時の採血方法

送血した血液の一部が再び脱血側に引き込まれるシャント部再循環が生じた場合、透析終了後の採血を脱血側サンプリングポートから行くと、見かけ上 BUN 濃度は低値を示し、透析不足を見落とす危険性がある。このような再循環の影響を防ぐ目的で、 $K/DOQI$ ガイ

ラインでは透析終了時の採血を血流量 50ml/min まで低下させ 15-30 秒経過した後に行う Slow Flow Sampling 法を推奨している1)。そこで、105 名の透析患者を対象に、治療条件下での血流量で採血した場合（従来法）と、Slow flow sampling 法により採血した場合の透析後 BUN 濃度を比較した（図 1）。その結果、多くの症例では両採血法の透析後 BUN

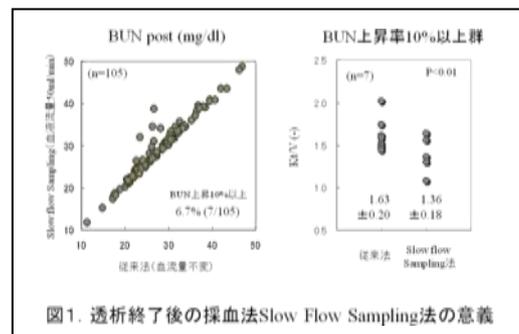


図1. 透析終了後の採血法Slow Flow Sampling法の意義

濃度は一致していたが、6.7% (7/105 名) の症例では従来法より Slow Flow Sampling 法で 10%以上の高値を示していた。このため、slow flow sampling 法で得られた Kt/V 1.36±0.18 に対して、従来法を用いて得られた Kt/V は 1.63±0.20 と過大評価しており、従来法ではシャント部再循環が生じた際に大きな影響を与えることが示唆された。この結果を受け、我々の施設では Slow Flow Sampling 法を__定着させることを目的に、血液ポンプを 50ml/min に低下させた後に手袋を装着し、その後に採血を行うように手順を決めている。このように採血手順を標準化することにより、作業負担を増加させることなく、Slow Flow Sampling 法による採血を実践している。

2. 透析量(Kt/V)の質的管理法「CL-Gap」の理論

上述のようにKt/Vには種々の誤差要因の関与が指摘されており、得られた Kt/V 値の妥当性を検証した上で使用する必要がある。そこで__我々は、採血により得られた Kt/V 実測値をもとに推定される有効クリアランス (effective CL : eCL) と、ダイアライザー側のクリアランス理論値 (theoretical CL : tCL) との格差を算出する手法 (CL-Gap 法) を開発した (図-2) 7)。まず、eCL の算出方法は、透析前後の

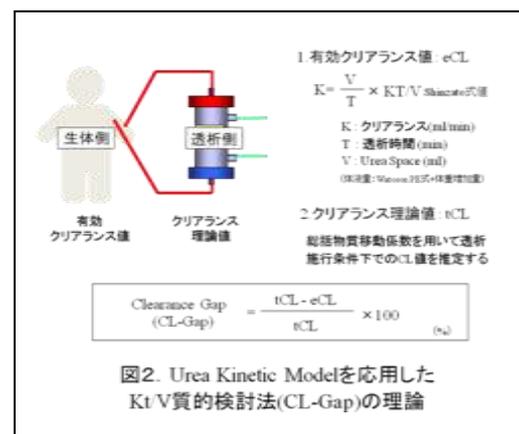


図2. Urea Kinetic Modelを応用した Kt/V質的検討法(CL-Gap)の理論

BUN 濃度から算出された Kt/V 値 (Shinzato 式、もしくは Dargirdas 式) に、体液量 (ml) と透析時間 (min) を代入することにより得られる。体液量の評価としては、K/DOQI ガイドラインで推奨されている Watson 式を用い透析終了後の体液量を推定し、除水量を加えることにより算出している。これに対して、tCL の算出方法は、尿素窒素の総括物質移動係数を用い、治療条件下における尿素窒素クリアランスを推定している。総括物質移動係数を求めるには、ダイアライザーの尿素クリアランス値を入力する必要があるが、カタログ値よりも日本人工臓器学会によるダイアライザー臨床試験法にもとづいて得られた臨床データ値を採用することが望ましい。

このようにして得られた各指標の関係は、以下に示すような挙動を示すことが想定される。まず、安定した透析治療が行われている場合、tCL と eCL はほぼ一致し、CL-Gap 値はほぼゼロになることが期待される。これに対して、シャント部再循環など Kt/V 低下因子の影響が加わると、eCL が低下し CL-Gap 値の上昇が予想される。逆に、体内不均一除去など見かけ上 Kt/V を過大評価してしまう場合には、eCL が上昇し CL-Gap が低下することが予想される。

3. CL-Gap 法の臨床的有用性について

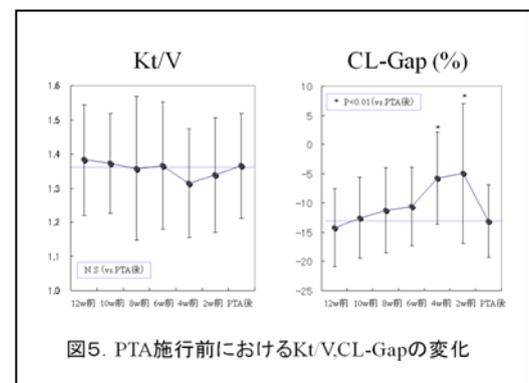
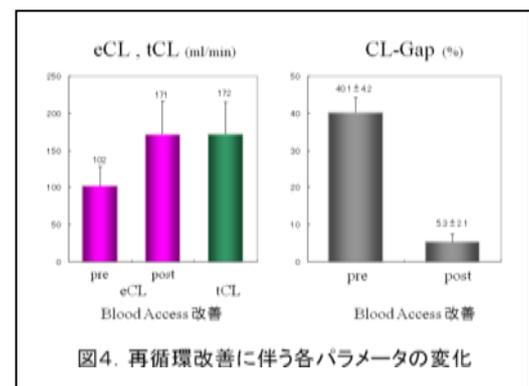
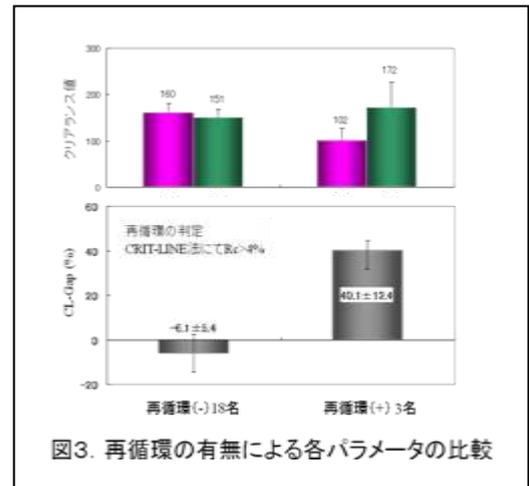
1) シャント部再循環の検出

CRIT-LINE モニターを用い、シャント部再循環が認められた3例（再循環群）と非再循環群 18 症例を対象に、CL-Gap 法の有用性について検証した。非再循環群では eCL と tCL はほぼ等しく、CL-Gap は低値を示していたが、再循環群では eCL は tCL よりも低値を示し、CL-Gap の増加が認められた（図-3）。そこで再循環群 3 名に対し、穿刺部位の変更やシャント PTA を施行したところ、eCL は tCL に近似し CL-Gap の著明な減少が認められた（図-4）。

また、これまで一般的にシャント穿刺部を 3-4cm 程度以上離せばシャント部再循環をきたさないと考えられてきたが、我々は穿刺部位を 14cm 離れたにもかかわらず再循環をきたした症例を経験している⁷⁾。この症例では、Kt/V 処方値 1.47 に対して、Kt/V 実測値は 0.97 と低値を示し、CL-Gap 35.0%であった。このため、CRIT-LINE モニターを用い再循環率を評価すると 17.4%と有意な再循環が検出された。この症例に対しシャント PTA を施行したところ、シャント血流量は、PTA 前 261ml/min から PTA 後 706ml/min に上昇し、Kt/V 実測値 1.73、CL-Gap : -19.0%と著明な上昇を認めた。このように、たとえシャント穿刺部位に十分注意を払ったとしても、シャント血流の低下をきたすと再循環を生じる危険性があることを念頭にいれる必要がある。

そこで、シャント部再循環のスクリーニング検査としての CL-Gap 法の有用性を検討したところ、cut off point 10%で、感度 42.9%、特異度 94.9%、正確度 93.3%と、若干感度は劣るものの、極めて高い特異度を有していることが判明した。つまり、CL-Gap 10%以下であれば再循環を起こしている危険性は少ないことを意味しており、我々の施設では CL-Gap 10%以上の症例に対して、CRIT-LINE モニターによる再循環率の測定を行い、アクセス管理を実施している。

また、共同研究者である長松らはシャント機能不全に対する PTA 施行症例 16 名を対象に、PTA 施行時より過去にさかのぼり Kt/V、CL-Gap を調査したところ、Kt/V は大きな変化が認められなかったのに対し、CL-Gap 値は PTA 4 週間前から既に有意な上昇を認め、PTA の施行とともに改善することを報告している（図5）。この結果は、シャント機能不全を検出することを目的とする場合、Kt/V よりも CL-Gap を指標とした方が鋭敏であることを示唆している。さらに、再循環の検出を目的に CL-Gap 10%以上を陽性と決定したが、脱血不良による実血流量低下なども含むシャント機能不全症例の検出を目的とした場

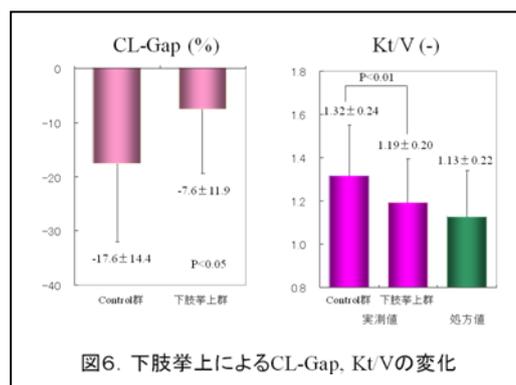


合、CL-Gap の相対的な上昇（安定期 CL-Gap 値の 5%以上）も考慮に入れる必要があると考えられた。同様に、鶴川らは CL-Gap 10%以上もしくは相対的な CL-Gap 値の上昇を認める症例を対象に PTA を施行したところ、シャント PTA 件数は減少したにもかかわらず、シャント閉塞率は著しく抑制することができることを報告している 8)。このように、CL-Gap 法を用いることにより、シャント部再循環のみならず、全体的なシャント機能不全症例の検出に有用である可能性が示唆されており、今後さらなる検討が必要と考えられる。

2) 体内濃度不均一除去の検出

シャント部再循環が認められなかった症例を対象に、Kt/V と CL-Gap の関係を調査したところ、Kt/V と CL-Gap には負の相関が認められる。これは、Kt/V の増加とともに、細胞膜における尿素窒素の移動抵抗の影響が強くなる Two-compartment 性に起因すると想定される。さらに、近年、尿毒素の体内不均一除去の一因として、細胞膜での移動抵抗のほかに、末梢循環不全が関与している可能性が指摘されてきている。これは、透析中に生じる血管内脱水に対して、生体は末梢血管を収縮することにより循環動態の安定化を図っているが、体内からの溶質除去の面から考えると、血管外から血管内への尿毒素の移行の場である末梢血管面積の低下をきたし、不利に働くことが予想される。

我々は、このような末梢循環不全に伴う尿素窒素の体内不均一除去による Kt/V 過大評価を CL-Gap 法を用いて評価できるか検討を行った（図 6）。透析中に血圧低下をきたしやすい症例 8 名を対象に、透析条件を変更せず、通常透析時（Control 群）と透析開始時より下肢挙上を行った群（下肢挙上群）をランダム化クロスオーバー試験にて検討した。その結果、Control 群の Kt/V 実測値は 1.32 ± 0.24 と、処方



Kt/V 値 1.13 ± 0.22 によりも高値であった。これに対して、下肢挙上群の Kt/V 実測値は 1.19 ± 0.20 と低値を示し、処方値に近似することが確認された。また、CL-Gap を比較したところ、Control 群 -17.6 ± 14.4 に対して下肢挙上群 -7.6 ± 11.9 と下肢挙上群で有意な上昇を認めた。今回ページの都合上データは提示していないが下肢挙上群で収縮期血圧の低下が有意に抑制されていたことから、末梢循環の悪化に伴う体内不均一除去の影響を CL-Gap により定量化できることが示唆された。

4. 終わりに

Kt/V は透析前後の BUN 濃度から容易に算出することが可能であるが、その反面、種々の誤差要因により誤った結果を得る危険性がある。そこで、我々が提唱している CL-Gap 法を用いることにより、シャント部再循環に伴う Kt/V 低下症例やシャント機能不全症例の検出に有用であることが示唆された。さらに、One-compartment 性を前提とした Kt/V が有する最大の問題である体内不均一除去に伴う過大評価の危険性についても推測可能であることが示唆された。

したがって、CL-Gap 法を用い、得られた Kt/V 値の妥当性を検証した上で臨床使用することにより、より良い透析治療の提供が可能になるものと考えられる。しかし、その一方で、Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS)において、男女間で適正 Kt/V 値が異なること 9)、また新里らは患者一人一人の状態に応じて、適正 Kt/V 値が異なる可能性を報告しており 10)、これまで、数多く議論されてきた透析患者全体に対する適正 Kt/V 値の処方から、個々の患者に対する適正透析の処方への発展については、まだ多くの検討が必要と考える。

参考文献

- 1) National Kidney Foundation: DOQI Clinical practice guidelines for hemodialysis adequacy. *Am J Kidney Dis.* 1997;30:S1-64
- 2) Gotch, F, Sargent, J. A: A mechanistic analysis of the National Cooperative Dialysis Study (NCDS). *Kidney Int.* 1985;28:526-?
- 3) 小野淳一, 野村信介, 十倉健彦, 他: 透析患者の長期予後とリスクファクター. *透析量. 臨床透析* 2000, 6(7):967-973
- 4) Shinzato T, Nakai S, Fujita Y, et al: Determination of Kt/V and protein catabolic rate using pre- and postdialysis blood urea nitrogen concentrations. *Nephron.* 1994;67:280-90
- 5) Daugirdas JT: Second generation logarithmic estimates of single-pool variable volume Kt/V: An analysis of error. *J Am Soc Nephrol* 4:1205-1213, 1993
- 6) 日本透析医学会統計調査委員: わが国の慢性透析療法の現状(1994年12月31日現在). *日本透析医学会.* 1996;29:1-22
- 7) 小野淳一, 福島達夫, 佐々木環, 他: Urea kinetics を応用したシャント部再循環評価法 (CL-Gap 法) の有用性, 腎と透析, 50 別冊アクセス 2001, 84-86, 2001
- 8) 鶴川豊世武, 松原啓介, 原大雅, 他: 再循環率クリアランス・ギャップ (CL-Gap) を用いたシャント機能評価. *日本透析医学会雑誌* 37 巻 Suppl.1 Page 85. 12004
- 9) Port FK, Wolfe RA, Hulbert-Shearon TE, et al. High dialysis dose is associated with lower mortality among women but not among men. *Am J Kidney Dis.* 2004;43(6):1014-23.
- 10) 新里高弘, 前田憲志: 適正透析を行ううえでの治療指標の上手な使い分け. *Clinical Engineering* 17 巻 2 号 Page 128-133, 2006

CL-Gap 算出プログラムの配布について

本稿で紹介した Kt/V (shinzato 式) ならびに CL-Gap を同時計算する至適透析解析シート (Microsoft EXCEL シート) を筆者が開設しているホームページ: 至適透析仮想研究所 (<http://juns.cool.ne.jp>) から入手可能である。

クリアランスギャップの臨床効果

岡山理科大学工学部生体医工学科

○鶴川豊世武

1. バスキュラーアクセス再循環率の評価方法

【はじめに】透析効率の指標は Kt/V が用いられてきた。しかし、土台となるバスキュラーアクセス(VA)の機能評価はなされてこなかった。VA 機能評価法の一つに再循環率があげられ、クリアランスギャップ(CL-Gap)はVA再循環率を計測する。CL-Gapは設定透析効率と実測透析効率の差をパーセンテージで表示する計算式であり、VAの設定透析効率に対する非到達度を示し、VAの機能評価を数値化する方法である。CL-Gap10%以上をアクセス機能不全としている。

H15年から現在に至るまでCL-Gapを基準としたアクセス管理を一貫して行ってきた。

Study A: 【方法】H14年からH16年の間でPTA未施行施設70名(A群)、PTA既施行施設108名(B群)の2施設を対象とした。これら施設では既に設定透析処方 $Kt/V > 1.2$ を満たしていたので、処方変更を加えず、CL-Gap 10%以上の症例にPTAを施行した。PTA導入前年H14年と導入後H15/16年のCL-Gap・ Kt/V 平均値の推移とVA閉塞・PTA件数について比較した。【結果】A群(CL-Gap:9.37から-2.46/-3.26, Kt/V :1.19から1.33/1.38), B群(CL-Gap:1.64から-0.39/-6.75, Kt/V :1.29から1.37/1.40)に改善し、閉塞率は約20%から4%/1人/1年に減少し、PTA頻度も1.47~1.00回/1人/1年に減少した。この結果からCL-Gapを基準としたPTA適応は妥当であると考え、さらにH17年からH20年においては、別の施設で透析処方の変更をふまえたVA管理をおこなった。

Study B: 【方法】H17年からH20年の間で、他施設113名を対象とした。この施設では設定処方が $Kt/V < 1.2$ を示す透析不足症例に対し透析処方の変更を行い、CL-Gap上昇症例にDSAを施行して必要に応じてPTAを行った。PTA後にCL-Gap値に改善の得られない症例には、アクセス自体のデザインが原因と判断される場合に限って再建術を施行した。【結果】各種透析条件の変更、PTA施行により、H17年1月の平均 Kt/V 1.11/CL-Gap 6.59から、H18年1月に平均 Kt/V 1.24/CL-Gap 0.07, H19年1月には平均 Kt/V 1.32/CL-Gap -2.12, H20年1月には平均 Kt/V 1.38/CL-Gap -4.01に改善した。初年度のPTA施行前後のCL-Gap改善率は94.0%であった。この結果から、CL-Gapを基準としたPTA適応には透析設定処方値の管理が重要であると考えられた。

【考察】PTAはVA維持管理に不可欠であるが、その適応時期に関しては施設間での一定の見解がない。Study AではCL-GapはPTAの適応時期の評価項目として、アクセストラブルの回避とPTA頻度を減少させることに効果があったことを示唆した。Study BではVAの総和的管理すなわち、透析効率の評価方法として、CL-Gapが効果的であることが示唆された。VA再循環率をVAの機能評価に加えたことは、とりもなおさず Kt/V を改善させるひとつの要因となることが期待される。

2. バスキュラーアクセスにおける透析効率 Kt/V と血流速度との関連性～より良い透析効率維持のために

【はじめに】透析効率の評価はおもに Kt/V を用いて行われている。良好な Kt/V 維持のためには Urea のクリアランスに加え、十分な透析時間および血流量 (QB) の確保が必要である。QB はバスキュラーアクセス (VA) の状態に左右され、VA 機能維持は良好な Kt/V を得るのに不可欠である。しかし QB が確保されていても再循環が大きい場合には良好な Kt/V を得ることは困難である。ダイアライザーの発展が頂点に達した現在、VA の総合的な機能評価は必須課題となってきた。現在まで VA の評価は造影所見が主で、客観的な機能評価は一般的にはなされていない。特に再循環の評価法は緒家の報告があるが定まっていないのが現状である。我々は VA 機能評価を Kt/V を指標にし、再循環率をクリアランスギャップ (CL-Gap) 法を用いて行っている。CL-Gap 悪化症例に PTA を施行することで、再循環を改善して良好な Kt/V を得られることがわかってきた。再循環と血流速度に焦点をあて、VA における Kt/V 改善因子として血流速度との関係を調査検討した。

【対象・方法】2007年3月～12月の期間で、既に AVF 手術を受けている 40 例中、PTA を施行した 26 例を評価対象とした。内訳は男性:女性=18:8、平均年齢 65.8 ± 16.0 歳、平均透析歴 55.4 ± 63.1 ヶ月であった。 Kt/V を 1.2-1.4 に設定した後、再循環率を CL-Gap 法にて評価した。CL-Gap が 10%以上、もしくは相対的に 10%以上の上昇が認められた症例に PTA を施行した。PTA 前後で、橈骨動脈における血流速度を炭酸ガス造影法で計測して、PTA 後の Kt/V 、CL-Gap の改善度を検証した。

【結果】PTA 施行した 26 例の平均流速は前値 99.0 ± 55.4 ～後値 136.3 ± 50.0 cm/sec に増加した。PTA 前後の平均 Kt/V は前値 1.25 ± 0.25 ～後値 1.38 ± 0.10 、平均 CL-Gap は前値 7.0 ± 9.1 ～後値 -3.0 ± 7.6 に改善した。血流速度と Kt/V には正の相関、CL-Gap とは負の相関が認められた。

【考察】流速の速い VA は再循環が少ない。流体力学において、流速が速ければ再循環が少なくなることは当然のことであるが、再循環と流量との相関性については今後さらに検討を要するが、相関性はないと考えられる。

透析治療の現場におけるクリアランスギャップの有用性

産業医科大学 腎センター

○椋島成利

患者生命予後の規定因子の一つとして Kt/V がある。この Kt/V を変動させうる要素にバスキュラーアクセス(VA)機能不全がある。従来、このVA不全は造影検査などの画像診断により診断されてきた。しかし、川崎医科大学・小野が考案したクリアランスギャップ(CL-Gap)の概念を用いることでVA機能不全を感知する可能性がある。それはVA不全を呈すれば脱血不良や再循環から生体クリアランスの低下をきたし、 Kt/V を代表とする至適透析の指標が低下すると考えられる。さらに生体クリアランスの低下から透析器の有する理論的クリアランスと差違(ギャップ)が生じると考えられる。これがCL-Gapである。即ち、脱血不良や再循環を生じたVAで透析治療を行うと Kt/V の低下やCL-Gapの上昇をきたすと考えられる。また、近年はVA不全治療を目的としてバスキュラーアクセスインターベンション治療(VAIVT)が登場し、VA管理が行われるようになった。そこで至適透析の指標である Kt/V や新しい指標であるCL-GapがVAIVTにより影響を受けるか検討し、 Kt/V やCL-Gapを用いたVA管理の可能性や有用性を考察する。

また、CL-Gapを臨床応用した際に、良好な Kt/V が得られている治療現場でもCL-Gapを計測すると不良であることがある。これは透析器の有するクリアランスが何らかの原因で十分発揮されず、相対的に生体クリアランスの低下を来している。その原因はVA不全でなく、他の原因にある例を提示したい。このように Kt/V だけでは表しきれない透析効率の質的低下をCL-Gapを用いることで明白にすることが可能である。きる。このような透析効率の質的管理についても可能なら考察したい。

バスキュラーアクセス（VA）機能不全検出法としての クリアランスギャップ（CL-Gap）の有用性

福德永会 さいきじんクリニック¹⁾，川崎医科大学附属病院²⁾

○宮田誠治¹⁾，玉井淑教¹⁾，中本健太¹⁾，梶田達也¹⁾，齋木豊徳¹⁾，小野淳一²⁾

VA 機能不全の早期発見，治療は VA 開存率の向上のみならず，全身状態改善の観点からも重要な意義をもつと思われる。我々は，VA 機能不全検出法としての CL-Gap の有用性を検討した。

PTA 施行症例 33 名 89 症例をガイドラインの VA 狭窄治療条件に沿って，狭窄率 50% 未満（非適応群），狭窄率 50%以上で異常項目なし（準適応群），狭窄率 50%以上で異常項目あり（適応群）に分類し，Kt/V，CL-Gap の経時変化を調査した。さらに，狭窄率 50%以上の 84 症例を狭窄部位別に分類し，CL-Gap の経時変化を調査した。

その結果，Kt/V は準適応群で PTA10 週前 1.27 ± 0.16 に対し，PTA2 週前 1.19 ± 0.16 と低下し，適応群では PTA 10 週前 1.35 ± 0.18 に対し，PTA2 週前 1.28 ± 0.20 と低下した。CL-Gap は，準適応群で PTA10 週前 $-10.5 \pm 7.2\%$ に対し，PTA2 週前 $-4.4 \pm 8.6\%$ と上昇し，適応群では PTA 10 週前 $-9.7 \pm 9.0\%$ に対し，PTA2 週前 $-1.1 \pm 13.3\%$ と上昇した。また，狭窄部位が吻合部から脱血部までの症例のみ PTA 施行前に CL-Gap の著明な上昇を認めた。

以上より，VA 狭窄治療条件として，透析量の低下は認めしたが，その変化は小さいため見逃す危険がある。これに対し，CL-Gap は著明に上昇することより，VA 狭窄治療条件として有用であると考ええる。また，吻合部から脱血部までの VA 狭窄に対して CL-Gap の上昇を認めたことから，実血流量の低下により，透析効率が低下したことが考えられ，脱血不良による透析効率の低下を早い段階で検知する必要がある。

VA 血流量や再循環の測定は，専用装置や特殊な手技が必要なため，多人数を対象とした場合には限界があるが，CL-Gap を用いて VA 機能不全を疑う症例に対して，このような検査を行うことで，より適切な VA 管理が期待できる。

HD02の有用性～できること、できないこと～

仁栄会 島津病院 透析・泌尿器科

○野口智永

NIPRO社の透析モニターHD02は超音波式血液流量計であり、血液回路にクリップ式の超音波センサーを装着するだけで簡単に血液ポンプ流量、アクセス再循環率、アクセス血流量などを算出することが可能である。

測定の基本原理は①超音波トランジットタイム法②超音波指示薬希釈法のふたつである。

①により血液ポンプ流量の測定、②により再循環曲線の記録が可能であり、アクセス血流量は血液ポンプ流量と再循環曲線から計算式にて算出される。

血液ポンプ流量以外の測定は、分枝のない1本道の流れを測定することを前提としている機器であるので、AVFよりもAVGの方が測定に向いているが、穿刺部位を調整することにより、AVFにおいてもその測定精度を保つことが可能である。

個々の測定結果については、現在以下のように考えている。

(1) 血液ポンプ流量…透析装置の設定ポンプ流量と比較することで、穿刺針のサイズや穿刺部位が適切かどうかを判断する指標になる。

(2) 再循環率…VA機能を評価する指標であるが、この機器による測定値が臨床的に役に立つかどうかは今後の検討課題である。

(3) アクセス血流量…超音波検査の測定値と強い正の相関を持つことから、VA機能を評価する指標として期待できる。

当院では2009年1月からこの装置により血液ポンプ流量・再循環率・アクセス血流量について、測定が可能な血液透析患者には月1回の測定行なっている。これらの測定値はVA管理や診断・治療の指標として利用してきた経験上、他のアクセスモニター機器と比較して有用なものと感じている。しかしあくまで指標のひとつに過ぎず、理学的所見などを軽視してはいけないと考えている。

TR-3000 と HD02 を使用した実血流量モニタリングと シャント血流に関する検討

埼玉医科大学総合医療センター ME サービス部¹⁾,

人工腎臓部(腎高血圧内科)²⁾

○金山由紀¹⁾, 小川智也²⁾, 山口由美子¹⁾, 齊藤雅樹¹⁾, 鈴木拓人¹⁾,
谷口淳¹⁾, 佐々木裕介¹⁾, 佐川澄明¹⁾, 松田昭彦²⁾, 松村治²⁾

【背景】

クリアランスギャップをはじめとした様々なモニタリングが注目されるようになり、透析効率の向上やアクセス維持など透析医療の質の向上を目指した取り組みの一環として行われている。東レメディカル社製 TR-3000 には実血流量モニタリングシステムがオプション搭載されており、超音波流量計 HD02 は回路血流量や心拍出量の測定が可能である。実血流量や回路血流量の測定は、シャントの状態、穿刺針の種類、回路などあらゆる状況を把握するために有用であると報告がある。

【目的】

TR-3000 と HD02 の実血流量、回路血流量を測定し、シャントとの関連性について検討する。

【対象と方法】

慢性透析患者 3 名を対象とした。TR-3000 と HD02 にて実血流量、回路血流量のモニタリングを行い、さらに HD02 にてシャント血流量を測定した。装置に関する評価および実血流量、回路血流量とシャント血流量の関係を比較する。

【結果】

実血流量は設定血流量より 10%以上の解離を認める症例があった。実血流量と回路血流量の間では 5%前後の範囲で連動していた。HD02 によるシャント血流量が多い症例では実血流量、回路血流量とも多く、逆にシャント血流量が少ない症例では実血流量、回路血流量が少ない傾向が見られた。

【まとめ】

TR3000、HD02 とも、比較的安定した実血流量、回路血流量が簡便に求められた。設定血流量との解離を分析することによって、シャント血流の低下を早期発見できる可能性があり、今後活用の仕方を検討が望まれる。

CRIT-LINE を用いたアクセス機能評価法

東京女子医科大学 臨床工学部¹⁾, 臨床工学科²⁾, 血液浄化療法科³⁾
腎臓外科⁴⁾

○横手卓也¹⁾, 江口圭¹⁾, 村上淳¹⁾, 金子岩和¹⁾, 木全直樹³⁾,
廣谷紗千子⁴⁾, 峰島三千男²⁾, 秋葉隆³⁾

近年、透析患者の長期化高齢化に伴い、バスキュラーアクセストラブルを有する症例が増加している。この様な現状の中、2005年日本透析医学会より、慢性血液透析用バスキュラーアクセスの作製および修復に関するガイドラインが作成された。このガイドライン第8章にバスキュラーアクセス機能のモニタリングの重要性が記載されている。血液浄化関連のモニタリング装置として多種多様な装置が開発され臨床応用されている。今回我々は、CRIT-LINE を用いたアクセス機能評価法について報告する。

当施設で施行している CRIT-LINE を用いたアクセス機能評価法は、再循環率測定及び CRIT-LINE TQA によるアクセス流量測定である。再循環率測定、アクセス流量測定共に *in vitro* 実験及び臨床で評価した結果、測定法の特性を理解し使用することで、適正なバスキュラーアクセス評価が行えることが分かった。また、継続して評価していくことが重要であった。

バスキュラーアクセスは透析患者の命である。バスキュラーアクセス管理体制を構築し、バスキュラーアクセストラブルを未然に解決することで透析患者の QOL の向上に貢献していきたい。

超音波検査によるバスキュラーアクセストラブルの診断

大阪バスキュラーアクセス 天満中村クリニック、検査部

○小林大樹，日野紘子，山本裕也，中山祐治，中村順一

当施設はバスキュラーアクセス（VA）の専門クリニックという特性を有し、VAトラブルに対し積極的に超音波検査を施行している。実際には、臨床症状（脱血不良、穿刺困難、静脈圧の上昇、再循環、シャント肢腫脹など）を把握したうえで、目的に応じた超音波検査を行い、治療法決定の一助としている。また、人工血管内シャントの症例や頻回にインターベンション治療を行っている症例には、定期的に検査を行い、VA閉塞の原因となる狭窄病変を経時的に観察している。その結果、タイミングの良い治療を誘導することができ、閉塞の危険性低下・長期開存に寄与している。

超音波検査法の利点として、

- 1) 機能評価（血流量、R.I.、血流速波形パターン）及び形態評価（血管の走行、病変の部位・程度等の観察）を同時に行える点。
- 2) インターベンション治療や手術のアプローチの決定・およびそれら治療中の補助が可能な点。

があげられる。

一方、超音波検査法の欠点として、

- 1) 高度石灰化病変や未穿刺のポリウレタン製人工血管の観察が不可能である点。
- 2) 中心静脈領域や複雑な血管走行の病変の把握が困難。
- 3) 検査者には技術の修練、部分像を全体像に構築する能力、超音波診断装置及びVAに関する高度な知識が要求され、ある程度の時間・経験をかけて育成する必要がある点。

があげられる。

超音波検査によるVAトラブルの診断は、非侵襲的にトラブルの責任病変を指摘することが可能で、より安全に治療を行うための情報を多く得ることができる。しかしながら、現状では、検査者の技量、検査手順や方法が施設により若干異なり、それらの標準化が今後の課題と考える。

P T A前後のシャント音の解析・数値化によるシャント評価の有用性 ～異常の早期発見につながるか？～

医療法人 永生会 多胡 腎・泌尿器クリニック
○渡辺司朗, 笠田寿美子, 松下和通, 多胡紀一郎

(はじめに)

シャント音聴取は、シャント狭窄異常早期発見のための観察項目の一つだが、聴き手の主観により評価が左右される。私達の施設ではシャント管理に関して、客観的な評価方法について検討を重ねている。

(目的)

P T A前後のシャント音解析データを数値化する事が、シャント評価に有用か検討する。

(対象)

2007年10月から2009年9月の期間にP T Aが施行された患者72名(狭窄サイト数132)

(方法)

- ① P T A前後の狭窄部シャント音を録音・解析後数値化し、比較調査する。
- ② P T A前のシャント音波形をリスク別3パターンに分類して比較調査する。

(結果)

- 1 周波数解析(平均±標準偏差)では、P T A前値 $818.9\text{Hz} \pm 178.9$ 、P T A後値 $648.5\text{Hz} \pm 151.2$ と有意($p: 0.0001$)に低下していた。
- 2 狭窄サイトのリスク別周波数解析では、リスク1はP T A前後に有意差は認められなかったが、リスク2、リスク3はP T A施行後に有意($p: 0.0001$)に低下していた。
- 3 周波数をリスク間で比べると、それぞれリスク1($466.7\text{Hz} \pm 81.6$)、リスク2($787.5\text{Hz} \pm 98.8$)、リスク3($1021.2\text{Hz} \pm 226.8$)であり、それぞれのリスク間において有意差($p: 0.0001$)を認めた。

(考察)

- 1 P T A前後の内シャント音を数値化し比較することは、P T A治療の血管拡張効果を数値で評価できると考えられる。
- 2 主観的な評価を行っていた内シャント音について、解析データを数値化し、個々で経時的に観察する事は、シャントトラブルの早期発見に繋がり、シャント評価に有用と考えられる。
- 3 スタッフ間で周波数を波形で視覚化されたシャント音として共有化することができ、患者情報の把握に加えて、新人教育にも有用と考える。

(結論)

シャント音の解析・数値化は、シャント評価に有用である。

バスキュラーアクセス狭窄評価を目的とした VASP

(Vascular Access Stenosis detective Pressure) 測定法の考案

医療法人偕行会岐阜 中津川共立クリニック 透析室

○野溝明弘, 藤川兼一, 羽根祐介, 佐藤礼奈, 藤原大地郎, 田中一矢,
峰野達也 川原弘久

【目的】 バスキュラーアクセス（以下 VA）狭窄の簡便な評価法として、狭窄音の聴取が行われているが、狭窄音が無くても著しい VA 狭窄を認める症例や、逆に狭窄音があっても VA 内径が十分に保持できている症例もあり、これだけで狭窄の状態を把握することは難しい。今回、VA 狭窄程度を簡便に、より正確に把握する VASP 測定法を考案した。

【方法】 VA の狭窄の無い部位でスリル音を聴取しながら、狭窄を疑う部位を圧迫し、スリル音を消失させるのに必要であった圧力を測定した。圧力測定にはデジタルマンノメーターを用い、圧力センサー部は直径 17mm のゴム囊を使用した。ここで測定された圧力を Vascular Access Stenosis detective Pressure (VASP) とし、血管造影またはエコー検査から得られた血管内径と比較してみた。また、VA 狭窄に対する PTA を要した症例において、狭窄音聴取と VASP 測定法の比較を行なった。

【結果】 VASP は血管内径とよく相関していた ($r=0.982$)。狭窄音聴取法に比べ VASP 測定法は要 PTA 症例の検出率が優れていた。

【考察】 VASP 測定法は手技が簡単で短時間に測定でき、要 PTA 症例の検出率に優れた、患者に負担を与えない初期評価に適した観察法である。

穿刺針ゲージ数によるクリアランスギャップの変化

～設定透析処方値と実測値の差から血液透析の環境について再考する

重井医学研究所附属病院外科¹⁾，岡山理科大学学生体医工学科²⁾

○櫻間教文¹⁾，鵜川豊世武²⁾，市場紳悟²⁾

透析効率 Kt/V はダイライザーのウレアクリアランス値，透析時間，QB などの処方によって決定される。透析処方の中でも，特にQB 値の変更によって Kt/V は顕著な変化を示す。設定透析効率と実測透析効率の差で示されるクリアランスギャップ(CL-Gap)はバスキュラーアクセス(VA)の再循環や設定透析効率に対する非到達度を推測する透析効率向上のためのアイテムとして注目されている。CL-Gap 値 10%以上は有意な再循環とされている。

一方で，設定 QB 値は，増加させればさせるほど，細い脱血針では実脱血量が設定 QB 値よりも低値を示すことが報告されている。今回，QB200ml/min で安定した維持透析を行っており，CL-Gap が 10%を越えている 2 症例について，脱血針ゲージ数の違いによる CL-Gap の変動について評価を行った。 Kt/V は週初めの透析前後で採血して算出した。[症例 1] 設定 QB200ml/min，設定 Kt/V 1.24，DW61.4kg。穿刺針 18G，17G，16G における実測 Kt/V はそれぞれ 1.03，1.12，1.14 であり，CL-Gap(%)はそれぞれ 19.9，8.8であった。[症例 2] 設定 QB200ml/min，設定 Kt/V 1.44，DW 58.0kg。穿刺針 18G，17G，16G における実測 Kt/V はそれぞれ 1.29，1.36，1.33 であり，CL-Gap(%)はそれぞれ 10.2，5.8，7.6 であった。

脱血針を太くすることで，実血流量が増加し，実測 Kt/V が上昇することによって CL-Gap 値は低下を示した。VA 管理の指標として CL-Gap を評価するにあたり，まず脱血針を適切に選択することが重要であると考えられた。

HD-02を用いた穿刺針の脱血性能の検討について

川崎医科大学附属病院 医療機器管理課

○小野淳一，吉川史華，堀家英之，佐々木環

【背景】近年、透析量の積極的な増加を目的に、250ml/min 以上の高血流量を処方する施設が多くなってきている。

しかし、脱血針の脱血性能に関する報告はさほど多くなく、実血流量が設定血流量と同程度得られているかどうか判断する指標が必要となる。この問題に対して、血液回路に組み込まれた血液ピロー部のへこみの有無により判断してきたが、極端な脱血不良状態に陥らないとピローの形状に明らかな変化は認めないことから、新しい指標の必要性が求められている。そこで、今回、我々は実血流測定装置 HD-02(Transonic 社製)を使用する機会を得たので、血流量を増加させた時の設定血流量と実血流量を比較し、脱血針の脱血性能について検討を行った。

【方法】内シャント(AVF)患者(n=14)を対象に、透析前半・後半で設定血流量を 0～250ml/min と変化させ、HD-02 による実血流量を測定した。穿刺針は全て内径 18G クランプキャス(メディキット社製)に固定した。同時にピローの状態も観察した。

【結果】設定血流量が 100 ml/min、150 ml/min、200ml/min、250 ml/min のとき、実血流量は平均 102.9 ± 5.0 ml/min、 149.4 ± 7.3 ml/min、 194.3 ± 9.3 ml/min、 236.6 ± 12.0 ml/min となり、設定血流量が 200ml/min から実血流量との乖離が生じた。また、透析後半では設定血流量と実血流量の乖離がより顕著に認められた。しかしながら、全患者においてピローの状態に明らかな変化は認められなかった。

【考察】設定血流量が 200ml/min 以上で実血流量との乖離が生じたことにより、内径 18G クランプキャスの脱血限界は 200ml/min 程度と考えられる。しかし、除水に伴う Ht 値の上昇など、粘性度も考慮する必要がある。今後、さらなる検討を行う必要がある。

透析用穿刺針に違いによる実血液流量と透析効率の変化

新中間病院¹⁾，産業医科大学腎センター²⁾，循環器腎臓内科³⁾

○櫻井和美¹⁾，木村亜希子¹⁾，高柳敦史¹⁾，今永純司¹⁾，潮下敬¹⁾，嶺博之¹⁾，
椛島成利²⁾，田村雅仁²⁾，芹野良太²⁾，尾辻豊³⁾

【目的】我々は良好な透析効率を得るには十分な血液流量を確保することが効果的であると報告した。しかし、その血液量を得るにはアクセスを穿刺する穿刺針の役割も重要と考えられる。そこで穿刺針の違いにより、透析器を通過する実血液流量と透析効率の指標であるKt/V及びクリアランスギャップ(CL-Gap)への影響を検討する。

【方法】一般に用いられている透析用穿刺針（NIPRO セーフレットカニューラ GA ロック付きクランプタイプ 針長 38mm）を外径 17G から外径 16G へ（または、外径 16G から外径 17G へ）変更し、透析モニター（HDO2）上での実血液流量を測定した。また、短い透析針（針長 32mm）へ変更し、同様に実血液流量を測定した。さらに、Kt/V、CL-Gap を計測し、透析効率の変化も検討した。

【結果】17G/38mm 穿刺針においては Qb150ml/min の血液流量はコンソール設定通りの実血液量が得られたが、それ以上の血液流量では設定値と実測値とに解離が生じた。16G/38mm の太い穿刺針では概ね設定通りの実血液量が得られた。そこで、穿刺針の太さは変えずに、17G/32mm の短い穿刺針を使用するとその解離は小さくなった。Kt/V、CL-Gap などの透析効率の指標は太い穿刺針や短い穿刺針を使用すれば改善することも判明した。

【考察】CL-Gap の解析から細く・長い穿刺針は設定血液流量が大きくなると脱血不良傾向を示すことが推察された。特に細く長い 17G/38mm の穿刺針では Qb150ml/min より多い設定値では十分な脱血が不可能となり、透析効率の低下を来すと考えられた。良好な透析効率を維持するには太い穿刺針が有利であるが、アクセス発達不良や脆弱な皮膚の患者にとっては不利である。しかし、短い穿刺針はこの点を克服する可能性ある。しかし、短い穿刺針は皮下脂肪の厚い患者においては血管内に十分な長さを留置することが困難になり、さらには抜針事故の危険性も高まる。これは使用時に留意すべき点と考えられた。

【結論】良好な透析効率を維持するには太く・短い穿刺針を使用し、十分な血液流量を確保し、溶質除去能を効率良く引き出すことが重要である。

クリアランスギャップ(CL-Gap)に関する因子の検討

医療法人社団誠仁会 みはま香取クリニック¹⁾ , みはま病院²⁾

○村上康一¹⁾, 井上学²⁾, 後藤雅宏²⁾, 内野順司²⁾, 正井基之²⁾, 吉田豊彦²⁾

目的：バスキュラーアクセス(VA)の管理・評価に利用されているクリアランスギャップ(CL-Gap)に関する因子を検討する。対象：透析歴2年以上で週3回血液透析を行なっている維持透析患者230例(F73、M157)。平均年齢 64.5 ± 11.6 歳、平均透析歴 10.9 ± 8.2 年。

方法：新里式 Kt/V から V を体重の60%として求めた尿素的有効クリアランス(eCL)とカタログ値から算出したクリアランス理論値(tCL)を用いCL-Gapを $(tCL - eCL) / tCL (\%)$ で求め種々の因子との関連を解析した。

結果：CL-Gapは最小値-50.5%から最大値26.3%の間に分布し、平均値は $1.56 \pm 11.1\%$ であった。設定QBの平均値は 240.1 ± 31.0 mlであった。設定QBが高いほどCL-Gapが高値を示す傾向を認めた。また年齢と設定QB、CL-Gapの関係では年齢が高くなるほどそれぞれ低値を示す傾向を認めた。ダイアライザの膜面積と設定QB、CL-Gapの関係では膜面積が大きくなるほどそれぞれ高値を示す傾向を認めた。CL-Gapは性別、年齢、透析歴、血流量(設定QB)、膜面積、そしてダイアライザの種類などで変動することがわかった。しかしそれがそれぞれの因子単独での関連なのか判断できなかった。今後さらに検討する必要があると考える。

結語：CL-Gapは透析条件など種々の因子で変動する。

AVG機能のモニタリングとして当院で用いている グラフト・プレッシャー・インデックス (GPI) 値測定の有用性

望星第一クリニック

○大石成省, 菌田誠子, 濱野洋揮, 西尾めぐみ, 磯部菜穂子, 細谷昌史,
鈴木克治, 佐藤一人, 伊藤知恵子, 若林正則

【緒言・目的】AVG機能のモニタリングとしてさまざまな方法が存在するが確立されたものは無い。当院ではAVG移植後のモニタリングとして静的静脈圧測定法 GPI 値測定を行っている。今回、「AVG機能のモニタリングとしてGPI値測定の有用性」について検討を行ったので報告する。GPI値はAVGの動脈圧と静的血管内圧をインデックス化したものある。

【方法】透析用回路を用いて落差によるシャントモデルを作成。液面を一定の高さに保ち流路内に直径の異なる5種類の模擬狭窄を設置し、各条件で流出量及び模擬狭窄の前後内圧を測定し、GPI値を算出した。又、当院AVG22症例を透析モニターHD02（超音波血流量計）でVA血流量を測定しその時のGPI値と比較した。

【結果・考察】シャントモデルでは狭窄度（面積百分率）の進行に伴いGPI値は上昇、流出量は減少を示した。又、狭窄部の下流でGPI値の低下があり、動脈側穿刺部と静脈側穿刺部の両方のGPI値を定期的に測定することにより「狭窄病変の位置と狭窄度を予測することが出来る」事が示唆された。当院22症例のVA血流量とGPI値は $r=-0.658$ 、 $p<0.001$ で強い相関を示した。静脈側吻合部付近の狭窄病変は単発性であり、且つ限局性でもあり、GPI値の変化は狭窄度の予想に重要である。又、その進行は極めて短期間に繰り返される場合も多く、GPI値の測定は簡便にでき特に有効であると考えられる。

【結論】GPI値の定期的な測定はAVG機能のモニタリングとして有用であると考えられる。

CL-GAP法を用いたスクリーニングを実施して

高知高須病院、臨床工学部

○濱田龍一，仙頭正人，豊永純平

【目的】近年、バスキュラーアクセス（以下、VA）機能の指標としてCL-Gapが用いられている。我々は、CL-Gapは高血流量域において乖離が起こることを報告した。その経験よりCL-Gapを任意設定し、一次スクリーニング検査としてVA維持管理を目的にその有用性について検討した。【対象】慢性維持透析患者261名

【方法】UKMシートよりCL-Gapを算出し、当院で任意設定したCL-Gap値を越えた症例について、二次スクリーニングを実施した。

【結果】当院規定の設定値より逸脱した症例中では有意狭窄が認められ、IVTに至った症例があった。また、有意狭窄が認められずIVTに至らなかった症例中でも穿刺部位近接・シャント音・軽度血流不良・過大シャントなどのアクセス不全が認められた。

【まとめ】CL-Gap法を用いる事により、VA維持管理の指標として有用であると思われ、更に、日常観察でも発見し難いアクセス不全を、早期に発見できる方法であると思われた。

CL-Gapを用いたバスキュラーアクセス評価～PTA前後の変化に着目して

医療法人中央内科クリニック

○宮本照彦, 伊豆元勇樹, 大月みゆき, 林勇介, 豊田昌充, 川合徹,
川合淳

【はじめに】

バスキュラーアクセス（以下アクセス）の評価方法には血管造影、エコー検査、再循環率の測定など様々な手法がある。当院では、毎月のアクセスチェックと血管エコーを用いて評価を行い、早期の PTA にてアクセス管理を行ってきた。今回、定期採血結果から算出した CL-Gap を用いて、PTA 前後のアクセス評価を試みたので報告する。

【対象・方法】

評価期間を平成 20 年 7 月から平成 21 年 6 月までの 12 ヶ月間とし、当院全透析患者で行った定期採血（毎月 1 回行う透析前後の採血）の結果を用いて CL-Gap を算出した。また、評価期間中に行った PTA 延べ 177 回（患者 98 名）について、その前後の CL-Gap とその他パラメータの変化について検討した。

【結果】

全患者を対象に算出した CL-Gap を平均値として月ごとにみると概ね 11～12%台で推移していた。PTA 施行症例では、PTA 前の CL-Gap が $10.7 \pm 10.5\%$ 、PTA 後の CL-Gap が $9.3 \pm 10.0\%$ と有意差を認めなかった。PTA 後に CL-Gap が 5%以上改善した症例は 38 症例で全体の 21.5%であり、PTA 前の CL-Gap が $16.5 \pm 14.7\%$ と高値であった。この 5%以上改善した症例では、CL-Gap 平均値が PTA 前 4 ヶ月から徐々に上昇しており、PTA 後には $6.0 \pm 12.2\%$ に低下していた。PTA 前後の CL-Gap に対応した変化は透析後 BUN と KT/V で認められた。一方、透析前 BUN では CL-Gap の上昇に併せた変化が認められなかった。

【まとめ】

PTA によって CL-Gap が大きく改善する症例では、数ヶ月前から CL-Gap が上昇し始めていたが、透析前 BUN ではその変化を捉えることは困難であった。透析効率の低下を早期に発見するためのアクセス機能評価として CL-Gap は有用であると考えられた。

適正体重評価指標としてのクリアランスギャップ (CL - Gap) の可能性

倉敷中央病院 CE サービス室 透析センターグループ

○安藤誠, 前島愛子, 連仏治幸, 新垣光, 香西功丈, 藤井佑希

【目的】適正体重の評価指標として田部井らの提唱している Plasma Water Index (PWI) とクリアランスギャップ (CL - Gap) との関係を検討し、それらの適正体重評価指標としての有用性について検討した。

【方法】透析患者 91 名の蛋白濃縮度から PWI を算出し、 $PWI < 2$ (1 群)、 $2 \leq PWI < 4$ (2 群)、 $4 \leq PWI$ (3 群) の 3 群に分類した。各群間での除水率、CTR、透析前後での収縮・拡張期血圧、BMI、Kt/V 処方値・実測値、CL - Gap を比較検討した。また、CL - Gap を 0%未満、0~10%、10~20%、20%以上の 4 群に分類し、PWI、BMI との関係について検討した。

【結果】除水率、BMI、Kt/V 処方値は各群間で有意差を認めず、1 群は 3 群に比べ CTR、CL - Gap の有意な上昇と Kt/V 実測値の有意な低下、透析後の収縮期血圧の上昇傾向を認めた。また、CL - Gap 20%以上の群は他の群に比し、PWI の低値、BMI の高値傾向を認めた。

【考察】PWI は CTR と透析での血圧変動を反映し、適正体重の評価指標として有用であると考えられた。また、CL - Gap は PWI の低値群 (設定 Dry Weigh (DW) があまい群) でより大きくなる傾向を認め、CL - Gap が 20%以上の群では PWI が低値 (DW があまい) で、他群より BMI が高い傾向を認めた。このことから、CL - Gap は設定 DW と適正体重とのずれを反映している可能性が考えられた。Kt/V 処方値の体液量 V は設定 DW から Watson 式を用いて推定された値であり、実体液量が過剰な状態では Kt/V 実測値は処方値より低下し、CL - Gap の上昇をきたすと考えられる。アクセス再循環のない場合、CL - Gap が体液量の状態を把握するひとつの指標となる可能性が示唆され、PWI とともに適正体重の評価指標として有用であると考えられた。

クリアランスギャップ関連研究のトレンドと研究会の果たすべき役割

川崎医科大学附属病院 医療機器管理課

○小野淳一

【背景】2006年に第一回クリアランスギャップ(CL-Gap)研究会が発足して以来、今回で4年目を迎える。この4年間の当研究会の活動を原動力とし、CL-Gapは全国の多くの施設で使用されるようになってきている。

【方法】そこで、今回、CL-Gapに関する研究動向を調べることを目的に、2005～2009年までの4年間の日本透析医学会学術集会参加時に配布されるプログラム集を用い、「クリアランスギャップ」、「CL-Gap」の2つのキーワードで検索を行い、発表演題数、発表都道府県、発表内容の推移について調査を行った。

【結果】CL-Gap研究会が発足する直前の2005年には、CL-Gapに関する演題数は0件であったのに対し、2006年：3件、2007年：1件、2008年：12件、2009年：15件と発表演題数は急増していることが判明した。発表者は、2006年、2007年は、岡山、香川、福岡に集中していたが、2008年以降、北海道、関東、中部、四国、九州と演題数の増加は、全国的なCL-Gapの普及によるものと考えられた。また、発表内容は、当初は、PTAによるシャント機能のモニターとしての有用性に関する演題が中心であったが、最近では穿刺針の脱血性能や尿毒素の体内不均一除去、透析装置の血液ポンプ故障の発見など、様々な領域においてCL-Gapの有用性が報告されている。

【考察】この数年、CL-Gap関連研究の報告が急速に増加していることから、全国的に注目されてきていることが判明した。また、CL-Gap研究会を開催した地区で研究報告が増加する傾向にあるため、CL-Gapの普及に本研究会果たしうる役割は大きいものとする。

第5回クリアランスギャップ研究会のお知らせ

大会長 : 小野 淳一 先生
(川崎医科大学附属病院 医療機器管理課)

会 期 : 2010年 8月28日(土), 29日(日)

会 場 : 岡山コンベンションセンター
3F コンベンションホール
〒700-0024 岡山市北区駅元町14番1号
Tel. 086-214-1000
Fax. 086-214-3600
<http://www.mamakari.net/>

