第9回日本クリアランスギャップ研究会

学術集会

― プログラム・抄録集 ―

究めなきゃおしい！
透析現場でのクリアランスギャップ

会　　期　**平成26年8月30日（土）・31日（日）**

会　　場　広島国際会議場
広島市中区中島町１番５号

大 会 長　**川合　徹**（医療法人　中央内科クリニック　副院長）

顧　　問　**川西 秀樹**（あかね会　土谷総合病院　副院長）
正木 崇生（広島大学病院　腎臓内科　教授）

事務局長　**土井 盛博**（広島大学病院　透析内科　講師）

事 務 局　**医療法人　中央内科クリニック内**
〒737-0142　広島県呉市広駅前１丁目４-58
TEL：(0823)-71-8585　　FAX：(0823)-71-8586
URL：http://web.apollon.nta.co.jp/cg2014/
Email：cg2014@nta.co.jp

大会長挨拶

第9回日本クリアランスギャップ研究会学術集会の開催にあたって

第9回日本クリアランスギャップ研究会学術集会の開催にあたり、一言ご挨拶を申し上げます。

クリアランスギャップはバスキュラーアクセス管理の中で一元化しやすいモニタリングであるだけではなく、透析効率や再循環といった様々な有益な透析情報を得られるツールです。しかし残念ながら、十分なクリアランスギャップを理解できていない透析施設が多く、その普及度は今一歩といったところです。

第9回日本クリアランスギャップ研究会学術集会の開催地である広島県は現在、「行かなきゃおしい！広島県」という標語を広島県観光大使であるタレントの有吉弘行さんを中心として全国に観光推進キャンペーンを行っています。「おしい」とは「おいしい」の一歩手前という意味です。本当は美味しいもの（牡蠣や広島風お好み焼きなど）がたくさんあり、世界遺産（原爆ドームや宮島）もある魅力的な広島県ですが、十分な宣伝や理解がされてないために、残念ながらその魅力に見合った観光客に来ていただけていない実情があります。

それはまさに現状のクリアランスギャップにもいえると思います。

そこで第9回のテーマとして「究めなきゃおしい！透析現場でのクリアランスギャップ」を掲げました。横手卓也会長が催された第8回大会において、クリアランスギャップの現状の問題点がいくつか挙げられました。その問題点を一つでも多く解決できるよう今大会で取り組みたいと思います。

また今回、医師や臨床工学技士だけでなく、看護師の皆様にも講演や発表討議を通じて、十分にクリアランスギャップを究めていただきたいと思います。そして、「おしい！クリアランスギャップ」から「おいしい！クリアランスギャップ」としていただくことで、透析現場、特にバスキュラーアクセス管理のなかでクリアランスギャップを活用していただきたいと思います。

交通機関のご案内

JR広島駅から

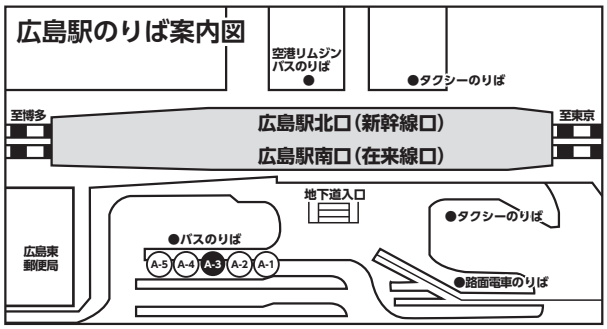
路線バス　所要時間：約20分

●南口バスのりばA-３ホームより、広島バス24号線吉島営業所または吉島病院行「平和記念公園」下車すぐ

市内電車　所要時間：約25分

●広島港①行「袋町」下車、徒歩約10分
●西広島②、江波⑥、宮島行「原爆ドーム前」下車、徒歩約10分

タクシー　所要時間：約15分



広島空港から

リムジンバス　所要時間：約70分

●空港ターミナルビル１階到着フロア１番ホームより、広島バスセンター行終点下車、徒歩約10分

タクシー　所要時間：約50分

広島港（宇品港）から

路線バス　所要時間：約35分

●広島バス21号線広島駅、向洋大原、洋光台団地行「中電前」下車、徒歩約10分

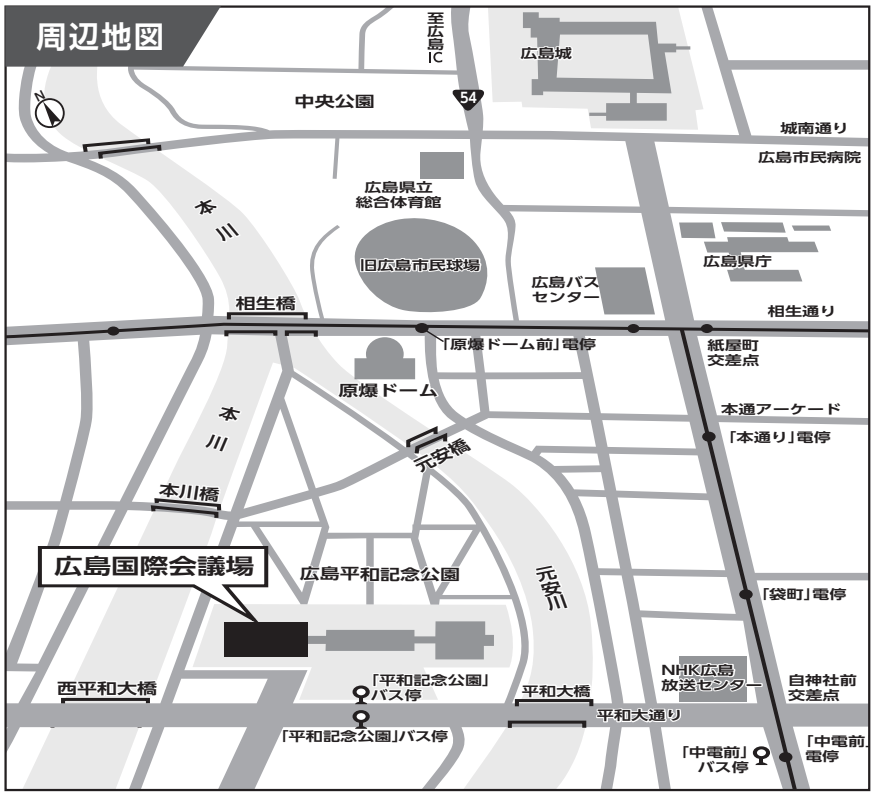
市内電車　所要時間：約35分

●広島駅①、西広島③行「中電前」下車、徒歩約10分

タクシー　所要時間：約20分

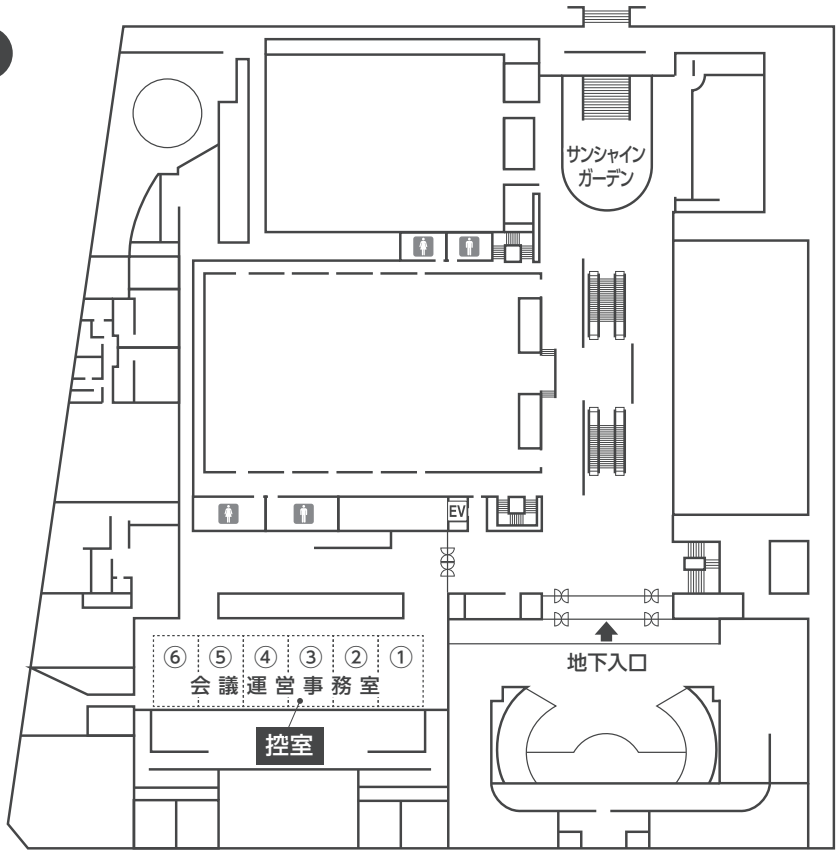
広島バスセンターから

●徒歩　約10分

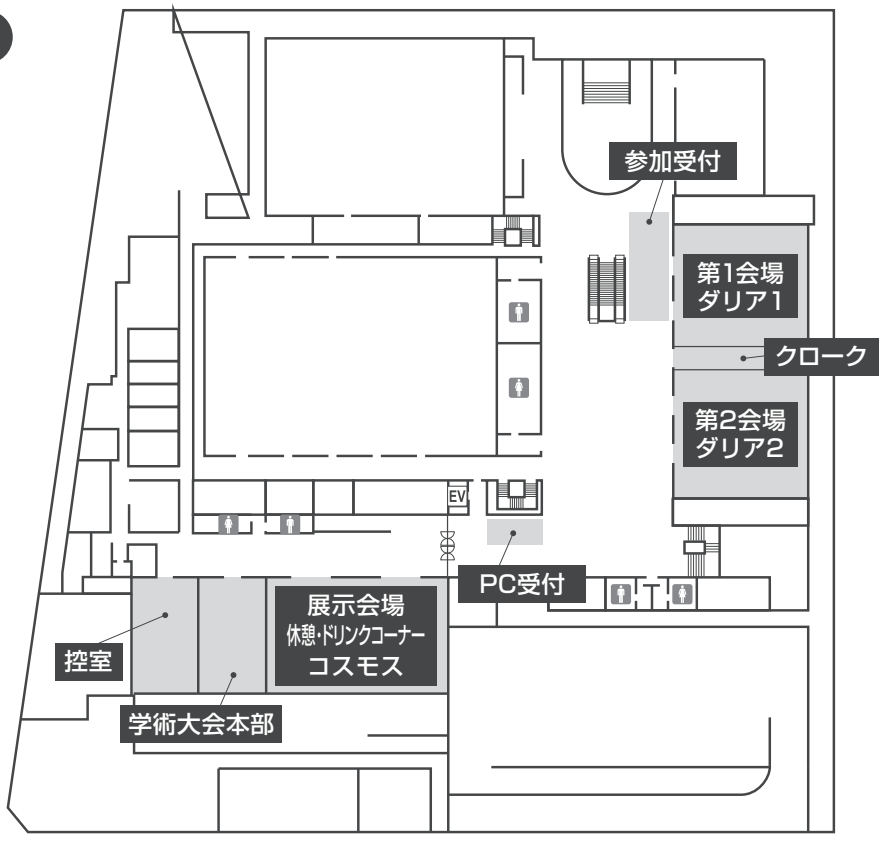


会場案内図

広島国際会議場 B1F



広島国際会議場 B2F



ご案内

役員会

日　時：平成26年８月30日（土）９：30～10：00

場　所：広島国際会議場　Ｂ１Ｆ　会議運営事務室１

参加者意見交換会

日　時：平成26年８月30日（土）19：00～21：00

場　所：ANAクラウンプラザホテル広島　３Ｆ オーキッド東

次回開催のお知らせ

第10回　日本クリアランスギャップ研究会学術集会

会　　期　：　2015年８月29日（土）～８月30日（日）

開 催 地　：　神奈川県横浜市

会　　場　：　新都市ホール（横浜そごう９F）

大 会 長　：　野口智永　（善仁会　横浜第一病院）

事 務 局　：　横浜第一病院、株式会社メディセオ

ご参加の皆様へのお知らせとお願い

参加受付（総合受付）

第９回日本クリアランスギャップ研究会学術集会の参加受付を下記の時間と場所で行います。

場　所：広島国際会議場　Ｂ２Ｆ　ロビー

時　間：８月30日（土）10：00～18：00

　　：８月31日（日）７：30～15：00

参加費

医　　師	￥8,000
医師以外	￥5,000
学　　生	￥2,000

※参加費と引き換えに参加証をお渡しいたします。参加証には、ご所属、お名前を各自ご記入の上、はっきりと分かるように着用してください。参加証の無い方の入場はお断りいたします。

※学生の方は受付時に学生証をご提示ください。

参加者意見交換会

日　時：８月30日（土）19：00～21：00

会　場：ANAクラウンプラザホテル広島　３Ｆ　オーキッド東

参加費：3,000円

＊意見交換会にてBest Presentation Award（BPA）の表彰式を行います。
対象の方は必ず参加してください。

プログラム・抄録集

参加者に一部配布いたします。それ以外にご購入希望の方は、総合受付にて一部2000円で販売いたします。

※部数に限りがございますので、売り切れの際はご容赦ください。

各種認定資格の取得ポイント

本学術集会への参加により、以下の学会、団体の認定資格ポイントが取得できます。

◎（一社）日本透析医学会の「専門医制度委員会が認める全国規模学術集会」に登録されており、専門医認定・更新ポイント３単位が取得できます。
名簿を作成する必要がありますので、ご希望の方は総合受付の単位申請係までお越しください。

以下の資格は所定のポイントを取得できますが、当学術集会では登録の手続きをおこなっておりません。各自で申請をお願いいたします。参加の証明は参加証についております「参加証明書」にて行ってください。

◎５学会（日本腎不全看護学会・日本透析医学会・日本腎臓学会・日本移植学会・日本泌尿器科学会）合同認定「透析療法指導看護師」の受験・更新申請ポイントが４単位取得できます。

◎（公社）日本臨床工学技士会の「血液浄化専門臨床工学技士」の認定・更新ポイントが３単位取得できます。

◎透析療法合同委員会認定の「透析技術認定士」の更新ポイント３単位が取得できます。

企業展示

展示会場（広島国際会議場　Ｂ２Ｆ　コスモス）にて行います。
会場案内図をご参照ください。

８月30日（土）10：00～18：00
８月31日（日）８：00～15：00

教育講演１　再放送のご案内

下記講演内容を講演後に企業展示会場内（広島国際会議場　Ｂ２Ｆ　コスモス）にて再度放送いたします。

≪講演内容≫
教育講演１「誰にでも理解できるクリアランスギャップ」
座長：横手　卓也先生　東京女子医科大学
講師：小野　淳一先生　川崎医科大学附属病院

≪放送時間≫
８月30日（土）15：30～18：00
８月31日（日）８：00～15：00

休憩・ドリンクコーナー

広島国際会議場　Ｂ２Ｆ　コスモス　に設置いたします。

クローク

広島国際会議場　B２F　ダリア（第１会場・第２会場間）に特設クロークを設けます。
８月30日（土）10：00～18：30
８月31日（日）７：30～16：30

呼び出し

会場内での呼び出しは原則として行いません。緊急連絡等は会場内でのインフォメーションボードでお知らせします。総合受付スタッフまでお申し付けください。

会場内・施設内でのお願い

- 会場から発言される方は、あらかじめ質疑用のマイクの近くでお待ちください。発言の際は所属・氏名を述べた後、要点を簡潔にご発言いただき、より多くの方が発言できるようにご配慮ください。
- 喫煙場所は、B１F　サンシャインガーデン横のエスカレーター付近にございます。
- 携帯電話のご使用はロビーにてお願いいたします。会場内ではマナーモードの設定をお願いいたします。
- 発表中のスライドをカメラ・ビデオ等で撮影することは固くお断りいたします。

駐車場

- 駐車場は台数に限りがありますので、できるだけ公共交通機関をご利用ください。

ランチョンセミナー

十分な数のお弁当を用意いたしますので整理券は配布いたしませんが、万一品切れの際はご容赦ください。

イブニングセミナー・モーニングセミナー

軽食を用意いたしますが、整理券は配付いたしません。万一品切れの際はご容赦ください。

座長・演者へのお知らせとお願い

指定演題座長・一般演題座長の方へ

- ご担当セッション30分前までに座長受付（広島国際会議場　B２F　ロビー）をお済ませください。
- 開始15分前には会場前方の次座長席へお越しいただき、会場係に到着の旨をお知らせください。
- 指定された時間内でスムーズな進行にご協力ください。

発表について

- 発表はパワーポイントによるデジタルプレゼンテーションのみです。
- 発表の際は演者ご自身で送り、戻しの操作をお願いします。
- 一般演題の発表時間は７分、質疑３分です。
- 計時回線にて口演終了１分前に黄色ランプ、終了時に赤色ランプでお知らせします。
- 次演者の方は会場前方の次演者席へお越しください。

発表データについて

- PC受付は広島国際会議場　Ｂ２Ｆ　ロビーとなります。スライドの受付は発表の60分前（早朝最初のセッションは30分前）までにお済ませください。
- 発表データはUSBメモリまたはCD-Rでお持ちください。
- 必ず２つ以上のメディアにてバックアップをご準備ください。
- フォントは文字化けを防ぐため下記のフォントを推奨します。

日本語：MSゴシック・MSPゴシック・MS明朝・MSP明朝
英　語：Arial・Century・Century Gothic

- 発表データはPower Point（Power Point2003/2007/2010/2013）にて作成してください。発表データ受付にて先生の作成されたPower Pointのバージョンを確認いたします。
- 動画を使用する方、Macintoshで発表される方は、ご自身のPCをお持ちください。
- PC持込の場合、外部映像出力端子（ミニ D-sub 15pin）付であることをご確認いただき、交換コネクター、電源アダプターは必ずご持参ください。また、PC受付にて出力チェック後、ご自身で会場内左手前方演題付近のオペレーター席までPCをお持ちください。
- スクリーンセーバー、省電力設定はあらかじめ解除しておいてください。
- PC持込の場合もバックアップデータを必ずお持ちください。
- データは、学会が用意するサーバーに一旦コピーいたしますが、ご発表後に責任をもって消去します。
- 設備の都合上、音声には対応しません。

クリアランスギャップ研究会　役員

会　長	天野　　泉	名古屋バスキュラーアクセス天野記念診療所
副会長	小野　淳一	川崎医科大学附属病院
顧　問	宮田　　昭	熊本赤十字病院
顧　問	湯浅　健司	医療法人尚腎会高知高須病院
顧　問	佐藤　　隆	医療法人偕行会名港共立クリニック
顧　問	氏家　良人	岡山大学
幹　事	松岡　哲平	医療法人社団大誠会
幹　事	深澤　瑞也	山梨大学
幹　事	田村　雅仁	産業医科大学
幹　事	市場　晋吾	岡山大学
幹　事	小川　智也	埼玉医科大学
幹　事	櫻間　教文	重井医学研究所附属病院
幹　事	川合　　徹	医療法人中央内科クリニック
幹　事	矢野　和浩	医療法人貝塚病院
幹　事	横手　卓也	東京女子医科大学病院
幹　事	宮内　英征	天野記念クリニック
幹　事	木全　直樹	東京女子医科大学
幹　事	佐藤　元美	社会保険中京病院
幹　事	金山　由紀	埼玉医科大学総合医療センター
幹　事	野口　智永	医療法人社団善仁会横浜第一病院
幹　事	村上　康一	医療法人社団誠仁会みはま成田クリニック
幹事・監事	副島　一晃	済生会熊本病院
幹事・監事	藤原　千尋	岡山大学病院
事務局長	鵜川豊世武	岡山大学
局長補佐	椛島　成利	ひびきクリニック

広島国際会議場［8月30日（土）　1日目］

	第1会場（ダリア1）	第2会場（ダリア2）	企業展示（コスモス）
11:00	10:50～11:00　開会式		
	11:00～11:50 【Best Presentation Award】 座長：鵜川　豊世武、小野　淳一 【BPA-1～BPA-5】 審査員：天野　泉、鵜川　豊世武 小野　淳一、川合　徹	11:00～11:40 一般演題① 「穿刺と脱血特性」 座長：越智　誠、金山　由紀 【1-1～1-4】	10:00～18:00 企業展示
12:00			
	12:00～13:00 【ランチョンセミナー1】 「血液浄化療法におけるリンの管理」 座長：藤原　謙太 演者：川西　秀樹 共催：バイエル薬品株式会社	12:00～13:00 【ランチョンセミナー2】 「高齢化社会をふまえた透析医療の 未来を考える一医療経済性から一」 座長：正木　崇生 演者：中元　秀友 共催：株式会社ジェイ・エム・エス	
13:00			
	13:00～14:00 【教育講演1】 「誰にでも理解できるクリアランスギャップ」 座長：横手　卓也 演者：小野　淳一	13:00～14:00 【スポンサードセミナー1】 「ナビゲーション透析の可能性」 座長：小川　智也 演者：峰島　三千男 共催：日機装株式会社	
14:00			
	14:00～15:20 【ワークショップ1】 「どう考える!?　体液量評価」 座長：藤原　千尋 演者：安藤　誠、小川　晋平、森實　篤司、 安藤　勝信、工藤　俊洋 【WS1-1～WS1-5】	14:00～15:00 【スポンサードセミナー2】 「透析膜の生体適合性向上への期待」 座長：高橋　直子 演者：友　雅司 共催：東レ・メディカル株式会社	
15:00			
	15:20～16:50 【ワークショップ2】 「HDFにおけるクリアランスギャップの検討」 座長：峰島　三千男、小野　淳一 演者：峰島　三千男、石森　勇、若山　功治、 豊田　昌充、仙頭　正人 【WS2-1～WS2-5】	16:00～16:50 一般演題② 「モニタリング」 座長：宮内　英征、國廣　龍雄 【2-1～2-5】	
16:00			
17:00			
	17:00～18:00 【イブニングセミナー1】 「VAIVT治療の限界について」 座長：天野　泉、松岡　哲平 演者：土井　盛博、土田　健司 共催：ボストン・サイエンティフィック ジャパン株式会社	17:00～18:00 【イブニングセミナー2】 「クリアランスギャップ（CG）からはじまる 未来型複合モニタリング」 座長：佐藤　元美、湯浅　健司 演者：木全　直樹、花房　規男 共催：ニプロ株式会社	
18:00			
19:00	参加者意見交換会（ANAクラウンプラザホテル広島　3F　オーキッド東）		
21:00			

広島国際会議場［8月31日(日)　2日目］

	第1会場(ダリア1)	第2会場(ダリア2)	企業展示(コスモス)
8:00			
		8:00～9:00 【モーニングセミナー1】 「東南アジア発展途上国での透析液清浄化と糖尿病食事療法カーボカウント法の普及促進活動」 座長:深澤　瑞也 演者:兵藤　透 共催:キッセイ薬品工業株式会社	8:00～15:00 企業展示
9:00	9:00～10:00 【特別講演】 「KT/Vを規定する因子の検討」 座長:川合　徹 演者:山下　明泰		
10:00	10:00～11:50 【シンポジウム】 「おしいからおいしいへ、CL-Gapの進化に向けて」 座長:小川　智也、小野　淳一 演者:鵜川　豊世武、村上　康一、佐藤　元美、若山　功治、山下　明泰、野口　智永 「S-1～S-6」	10:00～11:00 【スポンサードセミナー3】 「透析器の生体適合性評価の新たな視点」 座長:村上　淳 演者:小久保　謙一 共催:旭化成メディカル株式会社	
11:00		11:00～11:50 一般演題③ 「VA管理その他」 座長:新宅　究典、西澤　欣子 【3-1～3-5】	
12:00	12:00～13:00 【ランチョンセミナー3】 「腎移植のベストプラクティス」 座長:武本　佳昭 演者:大段　秀樹 共催:協和発酵キリン株式会社	12:00～13:00 【ランチョンセミナー4】 「高齢者透析－高齢透析患者の幸せのために医療は何ができるか－」 座長:内藤　秀宗 演者:森石　みさき 共催:中外製薬株式会社	
13:00	13:10～13:40　【教育講演2】 「カフ型カテーテル(長期型カテ)とクリアランスギャップ」 座長:椛島　成利 演者:宮田　昭	13:00～14:00 【スポンサードセミナー4】 「クリアランスギャップでのVAIVT管理」 座長:水内　恵子 演者:村上　康一 共催:株式会社カネカメディックス	
14:00	13:40～14:10　【教育講演3】 「クリアランスギャップの実践活用～活用時の注意点について～」 座長:副島　一晃 演者:櫻間　教文		
15:00	14:20～15:50 【ワークショップ3】 「機能低下を見逃さないためのVA管理法とモニタリング(技術)スキル」 ～各種モニタリングのピットフォール～ 座長:野口　智永、宮本　照彦 演者:濵田　あすか、佐藤　和美、松田　政二、大石　成省、人見　泰正、二瓶　大 【WS3-1～WS3-6】	14:20～15:00 一般演題④ 「CL-Gap」 座長:坪井　正人、沖永　鉄治 【4-1～4-4】	
		15:00～15:50 一般演題⑤ 「CL-Gapその他」 座長:久傳　康史、内　久敏 【5-1～5-5】	
16:00	15:50～16:00　閉会式		

プログラム

8月30日(土)

第1会場（広島国際会議場　B2F ダリア1）

11：00〜11：50【Best Presentation Award】

座長：岡山大学　鵜川　豊世武
川崎医科大学附属病院　小野　淳一

BPA-1 「透析間1日と2日における血液検査値とクリアランスギャップ（：CL-Gap）の変化に関する検討」

みはま成田クリニック　村上　康一

BPA-2 「CL-Gap・S.T.S.とVA狭窄部位について」

高知高須病院　仙頭　正人

BPA-3 「日機装社製透析排液モニタ（DDM）を用いたCL-GAPの評価の試み」

東京女子医科大学　臨床工学部　菅原　智子

BPA-4 「血液側基準尿素クリアランス値と、カタログ値から求めた尿素クリアランス値との違いがクリアランスギャップ値に与える影響」

東京女子医科大学　臨床工学部　阿部　千尋

BPA-5 「補液量を考慮したクリアランスギャップ評価とデータシートの作成」

昭和大学横浜市北部病院　統括臨床工学技術部　臨床工学室　園部　富裕

12：00〜13：00【ランチョンセミナー1】　共催：バイエル薬品株式会社

座長：国家公務員共済組合連合会　呉共済病院　藤原　謙太

「血液浄化療法におけるリンの管理」

あかね会 土谷総合病院　川西　秀樹

13：00〜14：00【教育講演1】

座長：東京女子医科大学　横手　卓也

「誰にでも理解できるクリアランスギャップ」

川崎医科大学附属病院　MEセンター　小野　淳一

14：00〜15：20【ワークショップ１】[どう考える!?　体液量評価]

座長：岡山大学病院　藤原　千尋

WS1-1「適正体重とクリアランスギャップ〜体液量推定の限界と適正体重評価〜」
倉敷中央病院　臨床工学部　安藤　誠

WS1-2「体液量の誤差は生命予後に影響を及ぼすのか？」
医療法人尚腎会　高知高須病院　小川　晋平

WS1-3「当院における生体電気インピーダンス法の利用した体液量評価について」
医療法人新生会　第一病院　森實　篤司

WS1-4「当センターにおける体液量の評価法」
自治医科大学附属さいたま医療センター　臨床工学部　安藤　勝信

WS1-5「BCM®体組成分析装置を用いた体液評価について」
フレゼニウス メディカル ケア ジャパン株式会社　工藤　俊洋

15：20〜16：50【ワークショップ２】[HDFにおけるクリアランスギャップの検討]

座長：東京女子医科大学　峰島　三千男
川崎医科大学附属病院　小野　淳一

WS2-1「HDFにおける理論クリアランス（CL）の考え方と計算法」
東京女子医科大学　臨床工学科　峰島　三千男

WS2-2「CL測定に関連する注意点と課題」
東京女子医科大学　臨床工学部　石森　勇

WS2-3「HDF施行時における適切なtCL算出法の検討
〜数理モデルより求めた尿素CLと牛血系in vitro実験結果の比較による妥当性の検証〜」
東京女子医科大学　臨床工学部　若山　功治

WS2-4「HDFにおける尿素CLの理論計算を用いたCL-Gapの臨床評価①
〜前希釈OHDFを中心に〜」
医療法人　中央内科クリニック　豊田　昌充

WS2-5「HDFにおける尿素CLの理論計算を用いたCL-Gapの臨床評価②」
医療法人尚腎会　高知高須病院　臨床工学部　仙頭　正人

17：00〜18：00【イブニングセミナー１】　共催：ボストン・サイエンティフィックジャパン株式会社

座長：名古屋バスキュラーアクセス天野記念診察所　天野　泉
医療法人社団　大誠会　松岡　哲平

「内科医からみたVAIVT治療の限界について」
広島大学病院　透析内科　土井　盛博

「外科医からみたVAIVT治療の限界について」
（社医）川島会 川島病院　腎臓科　土田　健司

第２会場（広島国際会議場　B2F ダリア2）

11：00〜11：40【一般演題①】［穿刺と脱血特性］

座長：市立三次中央病院　越智　誠
埼玉医科大学総合医療センター　金山　由紀

1-1「牛血液を用いた透析穿刺針の返血特性の評価」

○能瀬　加奈[1)]、大風　文哉[1)]、白髪　裕二郎[2)]、小野　淳一[1) 2)]、望月　精一[1)]
川崎医療福祉大学　医療技術学部　臨床工学科[1)]、川崎医科大学附属病院　ＭＥセンター[2)]

1-2「牛血液による透析穿刺針の脱血特性の評価」

○大風　文哉[1)]、能瀬　加奈[1)]、白髪　裕二郎[2)]、小野　淳一[1) 2)]、望月　精一[1)]
川崎医療福祉大学　医療技術学部　臨床工学科[1)]、川崎医科大学附属病院　ＭＥセンター[2)]

1-3「穿刺針が影響を与える脱血圧と溶血の関連性の検討」

○大澤　貞利、斉藤　辰巳、伊藤　正峰、山本　英博、久島　貞一
釧路泌尿器科クリニック

1-4「表在化上腕動脈を持つAVFにおける穿刺部位の検討」

○佐藤　和宏、野口　智永、宮本　雅仁、笹川　成、千葉　哲男、大山　邦雄
医療法人社団善仁会　横浜第一病院

12：00〜13：00【ランチョンセミナー２】　共催：株式会社ジェイ・エム・エス

座長：広島大学病院　正木　崇生

「高齢化社会をふまえた透析医療の未来を考える一医療経済性から一」

埼玉医科大学　総合診療内科　中元　秀友

13：00〜14：00【スポンサードセミナー１】　共催：日機装株式会社

座長：埼玉医科大学総合医療センター　小川　智也

「ナビゲーション透析の可能性」

東京女子医科大学　臨床工学科　峰島　三千男

14：00〜15：00【スポンサードセミナー２】　共催：東レ・メディカル株式会社

座長：あかね会大町土谷クリニック　高橋　直子

「透析膜の生体適合性向上への期待」

大分大学医学部附属病院　血液浄化センター　友　雅司

16：00〜16：50【一般演題②】［モニタリング］

座長：名古屋バスキュラーアクセス天野記念診療所　宮内　英征
広島大学病院　診療支援部　臨床工学部門　　國廣　龍雄

2-1「バスキュラーアクセス再循環をスクリーニング目的で測定する事の有用性」

○村上　淳[1)]、鈴木　雄太[1)]、若山　功治[1)]、金子　岩和[1)]、木全　直樹[2)]、峰島　三千男[3)]、秋葉　隆[2)]
東京女子医科大学　臨床工学部[1)]、血液浄化療法科[2)]、臨床工学科[3)]

2-2「日機装社製DBG-03のBV計によるVA再循環率測定の問題点と対策、今後の展開」

○村上　淳[1)]、鈴木　雄太[1)]、若山　功治[1)]、金子　岩和[1)]、木全　直樹[2)]、峰島　三千男[3)]、秋葉　隆[2)]
東京女子医科大学　臨床工学部[1)]、血液浄化療法科[2)]、臨床工学科[3)]

2-3「吻合部動脈の石灰化症例に対するアクセス評価」

○西村　奈実、森石　みさき、平　ひとみ
特定医療法人　あかね会　中島土谷クリニック

2-4「頻回VAIVT症例のVAサーベイランス評価」

○長岡　剛史、森石　みさき、服部　裕太、松田　政二、下方　実樹、谷川　智彦、土谷　晋一郎
中島土谷クリニック　透析センター

2-5「AVF,AVGにおけるVA機能評価の適切な指標の検討」

○白髪　裕二郎[1)]、大風　文哉[2)]、能瀬　加奈[2)]、青野　由佳[2)]、小野　淳一[1) 2)]、桑原　篤憲[3)]、春名　克祐[3)]、佐々木　環[3)]
川崎医科大学附属病院　MEセンター[1)]、川崎医療福祉大学　医療技術学部　臨床工学科[2)]、川崎医科大学附属病院　腎臓内科[3)]

17：00〜18：00【イブニングセミナー２】　　共催：ニプロ株式会社

座長：独立行政法人地域医療機能推進機構　中京病院　腎・透析科　佐藤　元美
医療法人尚腎会　高知高須病院　湯浅　健司

「クリアランスギャップ（CG）からはじまる未来型複合モニタリング」

東京女子医科大学　木全　直樹
東京大学　医学部附属病院　22世紀医療センター　腎疾患総合医療学講座　花房　規男

8月31日(日)

第１会場（広島国際会議場　B2F ダリア1）

9：00〜10：00【特別講演】

座長：医療法人　中央内科クリニック　川合　徹

「KT/Vを規定する因子の検討」

法政大学　生命科学部　環境応用化学科　山下　明泰

10：00〜11：50【シンポジウム】［おしいからおいしいへ、CL-Gapの進化に向けて］

座長：埼玉医科大学総合医療センター　小川　智也
川崎医科大学附属病院　小野　淳一

S-1　「バスキュラーアクセスとクリアランスギャップ」

岡山大学大学院　医歯薬学総合研究科　救急医学分野　鵜川　豊世武

S-2　「VA機能評価においてR.Iに CL-Gapを組み合わせることの有用性と今後の課題」

医療法人社団　誠仁会　みはま成田クリニック　村上　康一

S-3　「クリアランスギャップと生体適合性」

独立行政法人地域医療機能推進機構　中京病院　腎・透析科　佐藤　元美

S-4　「クリアランスギャップ（CL-Gap）の活用方法」

東京女子医科大学　臨床工学部　若山　功治

S-5　「工学的視点からみたクリアランスギャップの将来性と課題」

法政大学　生命科学部　環境応用化学科　山下　明泰

S-6　「VA機能のモニタリングに関してクリアランスギャップに求めるもの」

横浜第一病院　バスキュラーアクセスセンター　野口　智永

12：00〜13：00【ランチョンセミナー３】　共催：協和発酵キリン株式会社

座長：大阪市立大学大学院　医学研究科　泌尿器病態学　武本　佳昭

「腎移植のベストプラクティス」

広島大学大学院医歯薬保健学研究院　消化器・移植外科学　大段　秀樹

13：10〜13：40【教育講演２】

座長：ひびきクリニック　椛島　成利

「カフ型カテーテル（長期型カテ）とクリアランスギャップ」

熊本赤十字病院　腎センター　宮田　昭

13：40〜14：10【教育講演３】

座長：済生会熊本病院　副島　一晃

「クリアランスギャップの実践活用 〜活用時の注意点について〜」

重井医学研究所附属病院　外科　ダイアライシスアクセスセンター　櫻間　教文

14：20〜15：50【ワークショップ３】

「機能低下を見逃さないためのVA管理法とモニタリング（技術）スキル」

〜各種モニタリングのピットフォール〜

座長：横浜第一病院　野口　智永

医療法人　中央内科クリニック　宮本　照彦

WS3-1「CL-GapとVA狭窄部位の関連性について」

高知高須病院　臨床工学部　濵田　あすか

WS3-2「シャントトラブルスコアリング（STS）を用いたバスキュラーアクセス(VA)管理の有用性」

医療法人あさお会　あさおクリニック　佐藤　和美

WS3-3「VA機能評価法としてのQBストレステストの有用性とピットフォール」

特定医療法人　あかね会　中島土谷クリニック　透析センター　松田　政二

WS3-4「血管内圧モニタリングによるVA機能評価」〜実践・症例編〜

医療法人駿東育愛会　望星第一クリニック　大石　成省

WS3-5「VA管理のために必要なエコー情報とスキル」

特定医療法人桃仁会　桃仁会病院　臨床工学部　人見　泰正

WS3-6「HD-02によるバスキュラーアクセス管理」

東邦大学医学部　腎臓学講座　二瓶　大

第2会場（広島国際会議場　B2F ダリア2）

8：00〜9：00【モーニングセミナー1】　共催：キッセイ薬品工業株式会社

座長：山梨大学　深澤　瑞也

「東南アジア発展途上国での透析液清浄化と糖尿病食事療法カーボカウント法の普及促進活動」

（医）倉田会えいじんクリニック、北里大学医学部泌尿器科、カンボジアSen Sok国際大学医学部
兵藤　透

10：00〜11：00【スポンサードセミナー3】　共催：旭化成メディカル株式会社

座長：東京女子医科大学　村上　淳

「透析器の生体適合性評価の新たな視点」

北里大学　医療衛生学部　医療工学科　小久保　謙一

11：00〜11：50【一般演題③】［VA管理その他］

座長：あかね会土谷総合病院　新宅　究典
一陽会原田病院　西澤　欣子

3-1「透析患者のDW評価におけるΔBVの信憑性についての検討」

○下津　弘玲士、吉田　豊、奥野　敏行、荒木　康幸、副島　一晃
済生会熊本病院 臨床工学部門

3-2「間歇補充型血液透析濾過（I-HDF）の逆濾過間歇補充によるフラッシング効果に関する検討」

○神崎　将克[1)]、山本　優[2)]、野々山　智之[2)]、伊神　隆介[1)]、長尾　尋智[1)]、安部　淳[2)]、高田　幹彦[3)]
メディカルサテライト岩倉[1)]、メディカルサテライト知多[2)]、岩倉病院[3)]

3-3「モバイルパソコンによるバスキュラーアクセス管理の検討」

○山﨑　幸一[1)]、足達　信秀[1)]、山本　望美[1)]、熊谷　純子[2)]、高橋　直子[2)]、土谷　晋一郎[3)]
（医）あかね会　大町土谷クリニック透析室[1)]、大町土谷クリニック内科[2)]、
（医）あかね会　土谷総合病院人工臓器部[3)]

3-4「バスキュラーアクセス不全に対するスコアリングバルーンによるインターベンションの検討」

○大久保　友恵、川西　秀樹、森石　みさき、新宅　究典、番匠谷　将孝、吾郷　里華、山下　哲正、白木　伸明、橋本　慎二、佐伯　友樹、進藤　稔弘、土谷　晋一郎
特定医療法人あかね会　土谷総合病院

3-5「透析量モニタ（DDM）によりモニタリングされる透析指標の有用性と問題点」

○瀬尾　知恵美、宮本　照彦、白石　朋香、吉村　隆寛、清水　将夫、大月　みゆき、豊田　昌充、伊豆元　勇樹、上田　千賀子、草野　由恵、川合　徹、川合　淳
医療法人　中央内科クリニック

12：00〜13：00【ランチョンセミナー４】　共催：中外製薬株式会社

座長：内藤医学研究所　内藤　秀宗

「高齢者透析ー高齢透析患者の幸せのために医療は何ができるかー」

特定医療法人あかね会中島土谷クリニック　森石　みさき

13：00〜14：00【スポンサードセミナー４】　共催：株式会社カネカメディックス

座長：安田女子大学　水内　恵子

「クリアランスギャップでのVAIVT管理」

医療法人社団　誠仁会　みはま成田クリニック　村上　康一

14：20〜15：00【一般演題④】[CL-Gap]

座長：安城共立クリニック　坪井　正人
医療法人社団スマイル　広島ベイクリニック　沖永　鉄治

4-1「透析時間変更にともなうクリアランスギャップの変化と有用性の検討 ー 4 時間HDと 6 時間HDでの比較ー」

○鈴木　敏弘[1)]、内野　順司[3)]、村上　康一[2)]、白井　厚治[1)]、正井　基之[3)]、吉田　豊彦[3)]
みはま香取クリニック[1)]、みはま成田クリニック[2)]、みはま病院[3)]

4-2「VAUS結果からのCL-Gapの変化」

○加藤　真也[1)]、臼井　眞也[2)]、松岡　哲平[3)]
大誠会　大垣北クリニック[1)]、大誠会　松岡内科クリニック[2)]、医療法人社団　大誠会[3)]

4-3「尿素除去量から求めた尿素分布容積を用いてCL-GAP値を算出する試み」

○岡澤　圭祐[1)]、若山　功治[1)]、菅原　智子[1)]、平川　晋也[1)]、安部　貴之[1)]、石森　勇[1)]、村上　淳[1)]、金子　岩和[1)]、木全　直樹[3)]、峰島　三千男[2)]、秋葉　隆[3)]
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)]

4-4「透析液排液より求められるKt/Vを用いたCL-Gapモニタリングの可能性」

○清水　将夫、宮本　照彦、白石　朋香、吉村　隆寛、瀬尾　智恵美、大月　みゆき、豊田　昌充、伊豆元　勇樹、上田　千賀子、草野　由恵、川合　徹、川合　淳
医療法人　中央内科クリニック

15：00〜15：50【一般演題⑤】［CL-Gapその他］

座長：国家公務員共済組合連合会　呉共済病院　久傳　康史
医療法人社団仁友会　尾道クリニック　　内　久敏

5-1「当院においてCL-Gapを用いてVA機能不全を早期発見できるか」

○浦辺　俊一郎[1)]、細野　高志[1)]、兵藤　透[1)]、栗井　阿佐美[1)]、平山　智彦[1)]、
檜山　英巳[1)]、石井　大輔[4)]、小久保　謙一[3)]、吉田　一成[4)]、岩村　正嗣[4)]、飛田　美穂[2)]、
倉田　康久[2)]
（医）倉田会　えいじんクリニック[1)]、（医）倉田会　くらた病院[2)]、北里大学医療衛生学部[3)]、
北里大学泌尿器科[4)]

5-2「良好なシャント音を聴取したシャント閉塞の一例」

○卜部　麻子、尾崎　陽介、高橋　俊介
国立病院機構　呉医療センター　腎臓内科

5-3「当院AVGにおけるアクセス管理法［静止静脈圧では管理困難な動脈ーグラフト吻合部狭窄例におけるCL－Gapでの早期発見例］」

○稲野　茂行[1)]、定広　久美子[1)]、前川　富美[1)]、久保　朋恵[1)]、沖嶋　ユミ[1)]、
光永　篤史[1)]、長尾　雅子[1)]、櫻間　教文[2) 3)]
医療法人創和会　重井医学研究所附属病院　血液浄化療法センター[1)]、外科[2)]、
ダイアライシスアクセスセンター[3)]

5-4「自己血管における透析バスキュラーアクセス狭窄に対する拡張圧が開存率に与える影響に関する 多施設共同研究（YOROI研究）ー第三報」

○土井　盛博[1)]、川合　徹[2)]、久傳　康史[3)]、内藤　隆之[4)]、山下　秀樹[5)]、高橋　俊介[6)]、
村上　雅章[7)]、正木　崇生[8)]
広島大学病院[1)]、医療法人中央内科クリニック[2)]、呉共済病院[3)]、県立広島病院[4)]、一陽会原田病院[5)]、
呉医療センター[6)]、静岡県総合病院[7)]、広島大学病院腎臓内科[8)]

5-5「CL-Gapによる静脈高血圧の早期発見の可能性」

○宮内　英征[1)]、依馬　弘忠[1)]、天野　泉[2)]
天野記念クリニック[1)]、名古屋バスキュラーアクセス天野記念診療所[2)]

抄　録

特別講演

KT/Vを規定する因子の検討

法政大学生命科学部環境応用化学科
山下　明泰

【緒言】KT/Vは体内１-コンパートメントモデルから理論的に導出された無次元の指標であり、「透析量」として使用されている。本講演ではKT/Vの有用性とその限界について述べるとともに、至適透析量の概念を再考する。

【歴史的背景と臨床】１-コンパートメントモデルの本体は、化学工学で古くから使用されてきた完全混合槽モデルであり、医療の世界では薬物動態学（PK）でいち早く利用されていた。PKの分野では、加えた薬物の濃度変化を追跡することを目的にこれを使用するが、これを老廃物の除去を目的として利用するようになるにはさらに年月を要した。「KT/V」を指標としたのは1970年代の欧州の報告であるが、世界的に利用されるようになったのは、1980年代に全米で行われたNCDSが発表されてからである。

【KT/Vの有用性と限界】１-コンパートメントモデルが良く当てはまるのは、尿素に代表される小分子溶質のみである。その尿素の除去指標であるKT/Vが、透析量の指標として用いられているのは、KT/Vと生命予後とが良好な相関を示すからである。しかし、HEMO studyによれば、KT/Vを1.3から1.7に増大させても、生命予後は全く改善しない。これが因果関係を保証しない統計学の限界である。

【KT/Vの現代的な解釈】KT/Vのうち、Vは患者の体液量であるから処方できない。したがって、KT/Vが低いのはVに対して、KまたはTが小さいことを意味する。低いKT/Vが予後の増悪と相関するのであれば、適切なKまたはTを設定できない患者が、より危険な状態にあることを意味する。しかしIV型、V型ダイアライザが大半を占め、４時間の治療が行われているわが国の透析事情を考えるとき、多くの場合透析効率に問題はない。すなわち、KT/Vで評価できるのは「低すぎるKT/Vは危険である」ことのみと考えた方が良い。

教育講演１

誰にでも理解できるクリアランスギャップ

川崎医科大学附属病院　MEセンター
小野　淳一

Urea kinetic modelから算出される標準化透析量：Kt/Vは、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、Kt/Vは透析施行中に発生する様々な要因（シャント部再循環、脱血不良による有効血液流量の低下、血流量/透析液流量の校正ミス等）により低下することが予想される。このため、Kt/Vの量を評価するのみでは不十分であり、処方されたKt/Vに対して、実際に得られたKt/Vが妥当であるかどうか質的検証が必要と考える。

そこで、我々はKt/Vの質的検討法として、採血により実際に得られたKt/V値を用い生体側で有効に働いたUNクリアランス（effective CL：eCL）を推定し、ダイアライザー側でのUNクリアランス値（theoritical CL：tCL）との格差：CL-Gapを開発した。CL-Gapを用いることにより、再循環や実血流量の低下などVA機能不全を検出するのみならず、透析穿刺針の脱血流量特性を考慮しながら血流量を処方することの重要性を報告してきた。さらに、透析中に血圧低下をきたしやすい症例に、透析条件を変更することなく透析開始時から下肢挙上することにより、末梢循環の悪化に伴う体内不均一除去の影響を定量化できることが示唆された。このように、透析前後のBUN濃度変化から計算されるCL-Gapは、VA機能不全に伴う透析効率低下要因ならびに体内不均一除去に伴うKt/V過大評価を評価することが可能となり、より良い透析医療の実現が可能となることが期待される。

教育講演２

カフ型カテーテル（長期型カテ）とクリアランスギャップ

熊本赤十字病院　腎センター
宮田　昭、米村　和憲、城間　久美絵、森　正樹、上木原　宗一

カフ型カテーテルはバスキュラーアクセスのいわば最終段階として、高齢患者・血管荒廃の著しい患者・高度心不全合併患者等、AVF/AVGの設置困難な患者のためのアクセスとして手術的にインプラントされますが、適応決定には慎重な判断が望まれています。その最も大きな理由は血流感染のリスクですが、その他にも皮下トンネル感染、カテーテルの損傷などが知られています。

一方で、カフ型カテーテルのもたらすメリットには、無痛（穿刺痛がない)、VV透析ゆえに心負荷がない、などのメリットもあります。

日本国内ではアクセス全体の僅か0.5％程度しか普及していませんが、カテーテル感染に対する対策が確立するにつれ、より安全に使いやすいアクセスとして認知されつつあると考えられます。

熊本赤十字病院での症例数をみると、統計は正確になった2003年から2013年まで、アクセス手術全体に占めるカフ型カテーテル関連の手術割合は12～13％と大きく変化していませんが、症例実数は20件から107件に増加しつつあります。これらのケースの多くは心機能低下が著しい、または長期透析によるアクセス設置困難症例が大半を占めている印象で、患者人口の高齢化と無関係ではなさそうです。

感染対策のストラテジーが確立しつつある現在、カフ型カテーテルの最も大きな課題は血栓や、フィブリンシース形成による透析効率の低下です。高齢者が多いがゆえに、一見毎回の透析を何とか済ませているものの、その透析効率については明確な報告に乏しいのが現状です。今回､クリアランスギャップ測定法を用いて当院の実情について報告したいと思います。

今後増加する可能性のある、在宅透析・介護施設のおける透析などの将来的な透析形態を考える場合、カフ型カテーテルはこの分野で今後重要な役割を果たす可能性があります。カテーテルの適応、使用法、透析効率の評価などについて参加の皆さんと建設的な討論ができると幸いです。

教育講演３

クリアランスギャップの実践活用 ～活用時の注意点について～

重井医学研究所附属病院　外科　ダイアライシスアクセスセンター
櫻間　教文

クリアランスギャップ（clearance gap；CL-Gap）を活用する上で注意すべきことは、アクセスデザインと、CL-Gapに影響する因子を理解することが重要である。CL-Gapは小野によって考案された理想Kt/Vに実測Kt/Vの非到達度では測定される指標で、絶対値10%あるいは相対的に10%上昇するとアクセス不全が疑われるとされているが、アクセス不全がないにも関わらず異常値を呈したり、CL-Gapは全く問題ないのに突然閉塞を来すこともある。CL-Gap実践活用には注意して行うべき項目があり、このことを中心に述べたいと思う。CL-Gapが悪化せずに突然閉塞に陥る注意すべき穿刺状況として、①アクセス血流に接続しない静脈で脱送血を行った場合や②アクセス本幹で脱送血しているが、脱送血間に狭窄がある場合である。CL-Gapに影響する因子は③脱血不足、④再循環と⑤実測体液量とワトソンPE推定体液量の差に大別される。まず、CL-Gapが悪化せずに閉塞のリスクになる①、②はCL-Gapでスクリーニングできないため、上腕動脈平均血流量の減少やRI上昇、あるいは脱血側の静止静脈圧と上腕動脈平均圧との圧格差が閉塞指標となる。一方、③、④に影響する因子の前提条件としてはバスキュラーアクセスデザインが重要で、脱血不良を生じなくするデザイン、かつ、アクセス流速が速く、分枝を介する再循環が少なくする１本化デザインがkey pointと考えられる。手術方法のコツについても提示したい。③は特にAVFにおいて脱血部位よりも吻合部側に狭窄があると非常に鋭敏に反応し、CL-Gap上昇を来す。吻合部直上狭窄病変を検出するのに非常によいスクリーニング方法となり、PTAによってCL-Gapが素直に改善しやすい。また、③は設定QBが脱血針の脱血性能と解離すると実血流量不足と認識され、CL-Gap上昇に傾くので、16Gであれば200ml/minまでは問題なく脱血できるので、10%増の220ml/min以上のQB設定は控えるべきであろう。⑤は実際体液量が推定体液量よりも多い場合には実測Kt/Vが低値になり、CL-Gap上昇となる。逆に少ない場合には実測Kt/Vが高値となり、CL-Gapはマイナス値を呈する。HD-02を用いた実血流量測定で設定QBが満たされており、再循環率０％で、上腕動脈平均血流量500ml/min以上あるにもかかわらずCL-Gap10%以上,あるいは０%未満を呈する症例はInbodyによる体液量実測値とワトソンPE推定体液量の差を確認する必要がある。このような症例では相対的に10%上昇でアクセス不全と考えるのが妥当と考えられる。以上のように、①～⑤に別けてCL-Gap活用時の注意点について述べた。

S-1 バスキュラーアクセスとクリアランスギャップ

岡山大学大学院　医歯薬学総合研究科　救急医学分野
鵜川　豊世武

血液浄化療法におけるバスキュラーアクセス（VA）は不可欠である。VA形態のほとんどが動静脈シャント（AV-Shunt）で占められているのが現状であるが、AV-Shuntの開存維持が困難な場合は、一時的あるいは永久のダブルルーメンカテーテル（Double lumen catheter： DLC）を選択せざるを得ない場合が存在する。一旦透析困難症に至ると、患者にはhigh-riskな環境が待ち構えている。

本来、アクセス管理における目標はいかにしてVAを維持開存させ、透析困難症例の発生を抑えるかということであり、その目標を果たすべくVAIVT（Vascular Access Intervention Therapy）が導入され発展してきた。しかし、VAIVT普及の影でVAの開存性ばかりが重視され、安易なPTAが施行されてきた。透析効率や心負荷といった透析医療の基本的事項が軽視されてきたのが現状である。問題は3つ、VAにVAIVTさえ施行すれば長期開存が得られるか、また、そのためなら頻回のVAIVTを施行しても問題がないか。さらにVAIVTで開存が得られない症例には、どのようにして解決策を見出してゆけばよいのかということである。

VAIVTが導入されるまでのVA管理は閉塞時点での再建術であった。現時点での管理は狭窄を解除することが主体である。静脈狭窄があることがVAIVT適応基準であるとするならば、VAの静脈血管は必ずや狭窄病変があるためにすべてのVAにVAIVTが適応になり得る。しかし現実には国内のVAIVTバルーンの年間使用本数は約10万本で、透析患者総数30万人からすると非常に小さな数値であるといえる。すなわち、VAIVTは一部の施設で頻繁におこなわれているだけで、本質的で効果的な加療がすべての透析患者に普及しているとは考えにくい。

現行VAIVTの問題点は適応基準が医学的に不明瞭であることだ。VAIVTの治療基準と治療方針に関した新しい概念の構築と普及が必須課題である。そして、透析スタッフのVAに対する診断能力の向上が重要な意義を持つものと考えられ、クリアランスギャップの理論はその一助になると確信している。

S-2 VA機能評価においてR.Iに CL-Gapを組み合わせることの有用性と今後の課題

医療法人社団　誠仁会　みはま成田クリニック
村上　康一

透析治療の第一は個々の患者に適した透析量を提供することである。超音波検査装置の進歩と普及にともない簡便かつ客観的にVAの器質的・機能的評価が可能となった。VA機能不全の抽出時、スクリーニングとして検査を行う場合と臨床上問題が生じて行う場合で多少意味が異なる。またVA外来として他施設の患者を対象とする場合と、手術も可能な自施設の患者を対象とする場合では、超音波検査の結果解釈が異なってくるであろう。超音波検査ではBモードとともにパルスドップラーでは、R.Iと上腕動脈血流量（ABF）を併せて評価することが一般的であるが、あくまでVAそのものの形態・機能評価法である。つまり手術適応を決めるにあたり狭窄血管を拡張するだけでなく、VAの開存期間を延長、あるいは透析効率を改善する可能性が担保される必要性がある。

CL-Gapは透析効率の低下を鋭敏に反映し、患者個々で超音波検査結果と合わせて比較検討することで手術適応となるVA機能不全なのか否かを判断することが可能となる。具体的には１）R.I正常、CL-Gap正常→問題なし。２）R.Iの相対的異常、CL-Gap正常→待機的にPTAなどを考慮。３）R.I正常、CL-Gapの相対的異常→穿刺部位、穿刺針などを検討。４）R.Iの相対的異常、CL-Gapの相対的異常→早急にPTAなどを検討、というストラテジーが成立する。

しかし今後の課題も存在する。設定血液流量と実血液流量の乖離の問題。透析中、設定血液流量を変更する場合の入力の問題。体液量を推定式から算出することでの実際の値との乖離、透析間隔１日と２日での差異などなど。一方でVA不全発見の感度が良好となる状況も示唆されてきている。長時間透析へ透析時間を延長し、設定血液流量を下げた場合がそれである。

いずれにしてもCL-Gapの影響因子をよく理解すれば有効に活用することができる。

S-3 クリアランスギャップと生体適合性

独立行政法人地域医療機能推進機構　中京病院　腎・透析科[1)]、先進医工学治療研究所[2)]
○佐藤　元美[1)]、天野　泉[2)]

（はじめに）血液透析（HD）施行時、血液と透析膜などとの接触により生体反応が惹起される。「生体適合性」はこれら異物反応を指標に素材の安全性を規定する概念で、「生体適合性が良い」ということは生体に対して悪影響を及ぼさないということである。今回、これら相互作用を、「生体適合性」「微小循環障害」「クリアランスギャップ（CL-G）」という観点から検討した。

（透析時微小循環障害）HD中に惹起される血液―膜間相互作用は微小循環動態に何らかの影響を及ぼす推察される。我々は、足背部での経皮酸素分圧測定を用いて透析膜の違いによる皮膚微小循環動態への影響を評価した。その結果、ポリスルホン（PS）膜に比しEVAL膜やAN69膜は透析中の微小循環障害をきたしにくい「生体適合性の良い」膜素材であることが示された。このHD時に起こる微小循環障害は、末梢組織における血管への水分・溶質移動を阻害し、リバウンド現象や体内不均一除去に関連していると思われる。

（微小循環障害とCL-Gとの関連）HD中の血圧低下をきたしやすい例において、低値であったCL-Gが下肢挙上による収縮期血圧の低下抑制とともに有意に上昇することが報告された。この結果は、末梢循環の悪化に伴う体内不均一除去の影響をCL-G法により定量化できる可能性を示している。実際、PS膜使用群ではEVAL膜やAN69膜使用群に比しCL-Gが有意に低値（マイナス値）であり、微小循環障害に伴う不均一除去により見かけ上の高効率を示したものと推察された。したがって、CL-G値が極端なマイナスになる例では、ウレア分布のコンパートメント化とその除去量低下をきたしている可能性がある。

（おわりに）標準化透析量であるKt/Vの評価においては、シャント部再循環や生体適合性・体内不均一除去などの誤差要因を考慮する必要がある。CL-G法を併用することでその「質的管理」が可能となる。

S-4 クリアランスギャップ（CL-Gap）の活用方法

東京女子医科大学　臨床工学部[1)]、高知高須病院[2)]、川崎医科大学附属病院[3)]、中央内科クリニック[4)]、
松岡内科クリニック[5)]、重井医学研究所附属病院[6)]、新中間病院[7)]、埼玉医科大学総合医療センター[8)]、
産業医科大学病院[9)]、岡山大学病院[10)]、名古屋バスキュラーアクセス天野記念診療所[11)]

○若山　功治[1)]、湯浅　健司[2)]、小野　淳一[3)]、仙頭　正人[2)]、宮本　照彦[4)]、加藤　真也[5)]、田中　昭彦[6)]、
木村　亜希子[7)]、佐々木　裕介[8)]、櫻間　教文[6)]、横手　卓也[1)]、木全　直樹[1)]、椛島　成利[9)]、
鵜川　豊世武[10)]、小川　智也[8)]、川合　徹[4)]、松岡　哲平[5)]、天野　泉[11)]

CL-Gapは透析効率の質的管理を目的として考案された指標であり、現在は主にVA異常を検出するための指標として利用されている。最近では小野らによってCL-Gap高値症例についてフローチャートを用いた原因検索の手法が提案されており、その有用性が確認されつつある。この様な手法を用いてCL-Gapの絶対値や経時的な変化を管理する事で評価する側の習熟度の違いによるバラツキなどを排除した管理も可能になると考えられる。

2012年に実施した多施設共同研究において、このフローチャートを用いた調査を行ったところ、「62.5％の患者は現在のCL-Gap値を基準として考え今後も管理する」「13.4％の患者はVA異常の可能性を検討する」という結果となり第７回の当研究会において報告した。

CL-Gapが高値となる理由として、設定血流量に対する適正な穿刺針の選択や穿刺針の留置位置・状態など、臨床現場で簡単に再検討できるものも含まれており、日々の治療を見直すきっかけになると考えられた。また、前述の多施設共同研究でCL-Gap値算出に大きく影響を与える因子を検討したところ、設定血流量、透析後BUN値、治療時間の順に影響を与えるという結果が得られた。これより、上記の項目に変化があった場合にCL-Gapは感度良く異常を検出できるものと考えられる。その要素の一つである設定血流量の変化を臨床的に考えてみると、実血流量やVA再循環の影響であり、真の血流量と設定血流量の乖離の度合いと考える事ができる。よって、CL-GapはVA管理の有効な指標の一つとして用いることができる。

しかし、言い換えれば実血流量の変化やVA再循環を起こさないようなVA異常（狭窄・閉塞）はCL-Gapでは検出できず、様々なVA異常を網羅的に検出するためには、CL-Gapの他に理学的所見やSTSシート、超音波診断装置など他の情報と併せて適正に評価する事が必要である。

この様に多角的な評価を適切な頻度で行うことで、VA機能不全の検出感度、特異度ともに向上させることが可能になると考えられる。

S-5 工学的視点からみたクリアランスギャップの将来性と課題

法政大学　生命科学部　環境応用化学科
山下　明泰

【緒言】

理論値（または理論的に得られるはずの値）は、理想的な実験系における「最大値」であることが多い。クリアランスギャップ（CG）のベースには、クリアランスの「最大値」があり、これと実現値との食い違いに臨床家の興味があるのは当然であろう。一方、工学的には実験データに誤差を許容するのは常識である。本講演では視点が異なる立場で、「ギャップ」の本質を捉えたい。

【クリアランスと実験誤差】

ダイアライザのクリアランスを血液側から算出した値と、透析液側から算出した値は、小分子溶質については± 5 %程度の誤差でほぼ一致する。しかし、透析膜に対する吸着が起きる溶質ではその限りではない。たとえばタンパク質のクリアランスは、希薄水溶液を用いた理想系でも、誤差が数十%になるのが常である。また、赤血球の透過抵抗が大きな溶質の場合、血液側に血漿流量を使用しなければ正しい値は求まらない。さらに、実血流量や実透析液流量の問題が、クリアランス測定に複雑に関与する。

【CGの臨床的意義】

CGが臨床的に有用な理由の一つは、シャントの再循環率を間接的に簡便に評価できる点であろう。現在では、これを直接評価するシステムもあるが、CGは簡便性に優れている。しかし同時にCGは多因子性であり、理由は特定できない。すなわち、CGは考えられる危険の最大値と捉えるべきであろう。

【CGの将来性と課題】

多因子性の現象の場合、得られた結果の理由を特定することは難しい。また、治療中にCGの変化が認められた場合、これが回路を含むハードウェアの経時変化なのか、生体の状態変化なのか、そのどちらに起因するかを評価するには別の方法が必要である。すなわちCGは一次情報の最大値を検出できる点が有用であり、将来的にもこれは変わらない。今後はCGを瞬時に、かつ連続的にモニタリングする技術を確立し、速報性を備えることが重要である。

S-6 VA機能のモニタリングに関してクリアランスギャップに求めるもの

横浜第一病院　バスキュラーアクセスセンター
野口　智永

VAの機能評価に関する項目はVAガイドラインの第４章（３）VA機能のサーベイランス・モニタリングに述べられ、GL-１にて「VA機能をモニターする確かなプログラムを確立することを推奨する。」とある。モニタリングすなわち理学的所見の評価が最も重要であることは間違いないが、この章ではなぜ機能評価モニタリングが必要であるかという点には言及されていない。私はモニタリングを行う目的は適切な透析量を確保することと閉塞を起こさないような管理をするためと考えている。これはサーベイランスを行う目的でもあり、GL-２および３においてVA血流量の測定がサーベイランスとして推奨されることは適切な透析量の確保と閉塞予防と考えれば、当然のことであると言える。（VAは十分な血流量があれば透析量は確保されるし、閉塞を起こしにくい。）

クリアランスギャップは適切な透析量の確保という目的に合致したモニタリングであると考えられるが、その取扱いには注意が必要である。VA血流量と同様に絶対値だけでは判断できない難しさを持っている。これは施設や患者によってポンプ血流量の設定が異なっていることやVAの形態によって穿刺部位が一様ではないことが関係している。これらは透析室スタッフが確認できる症状を変化させてしまう。したがってモニタリングにとって最も重要なことは、どのツールを用いるかではなく、どのようなモニタリング環境を作るかということではないかと思われる。

VAはそもそも非生理的なものであり、何を標準として、どのような状態を問題とするか判断すること自体が難しい。しかし標準的なVAの数パターンにおいては統一した手法でモニタリング環境を揃え、臨床的なevidenceを増やしていくことは我々臨床医の課題であり、今後は是非解決したいと熱望している。このような観点からシンポジウムでは私見を述べる。

WS1-1 適正体重とクリアランスギャップ〜体液量推定の限界と適正体重評価〜

公益財団法人 大原記念倉敷中央医療機構　倉敷中央病院　臨床工学部　人工透析センター支援室
安藤　誠

クリアランス理論値（tCL）と有効クリアランス値（eCL）の差であるクリアランスギャップ（CL-Gap）は、eCLの影響を大きく受ける。eCLは実体液量が影響するKt/Vと推定体液量から算出されるため、実体液量と推定体液量との違いがCL-Gapに影響を及ぼすことが推測される。

このため、適切にCL-Gapを評価するには体液量を正しく測定する必要がある。現在ある身体組成計測法の多くは簡便に用いることが困難であることから、CL-Gapでは体液量を推定するWatson式を用いている。体液量推定におけるWatson式の妥当性が報告されているが、人種や肥満など体格による影響を考慮する必要がある。また、最近では生体電気インピーダンス（BIA）法による体液量測定も行われているが、実測するのは抵抗値のみであり、体液量の算出には推定式を用いている事実を理解しておく必要がある。すなわち、日常の臨床で体液量を誤差なく正確に測定することは非常に困難である。

このような現状から、Watson式を用いて、より正確に体液量を推定するためにはDry Weight（DW）を適正に設定することが必須となる。DWが不適正な状態ではWatson式による推定体液量は不正確となり、CL-Gapにも影響を与える。

当院では、DWの評価指標として心胸郭比、血圧などに加え蛋白濃縮度によるPWI（Plasma Water Index）、CRIT-LINEによる循環血液量変化率から算出するVolume Index、多周波BIA法（InBody）による細胞外液／総体水分比（ECW/TBW比）を用い、より適正なDWの評価を目指している。

以上のように、体液量の推定には限界がある。より正確な体液量の推定には適正なDWの設定が欠かせない。CL-Gapの有用性向上の面からも適正体重の評価が重要である。

WS1-2 体液量の誤差は生命予後に影響を及ぼすのか？

高知高須病院
小川　晋平

第８回クリアランスギャップ研究会にて理論的な透析量より実際の透析量が大きすぎる状態と考えられる症例に対しては、生命予後への影響を十分に考慮する必要があるという報告をしたが、その原因のひとつとして、Watson PE式から算出された体液量と実際の体液量の誤差が挙げられる。

Chertow らは透析量が大きい患者では大きな透析量の理由が高効率あるいは長時間の透析にあるのではなく、筋肉量が少ないことにあり、筋肉量の少ない患者ではそもそも死亡のリスクが高いと説明している。筋肉量が少ないということは、それだけ体液量が少ないという意味であり、理論的な体液量より実際の体液量が少ない患者では透析量が大きくなり、それが生命予後に影響を及ぼしているということになる。

これは理論的な透析量より実際の透析量が大きすぎる状態ということであり、CL-Gapがマイナスに傾く原因と同様であると推察できる。

前回大会で報告した症例のうち、死亡した患者の実際のKt/Vは1.39±0.15であったことより、単に透析量が大きいから死亡リスクが高くなるのではなく、体液量の誤差（＝筋肉量の誤差）が生じている患者の死亡リスクは高くなるということではないだろうか。

また体液量の誤差は、筋肉率や体脂肪率と良好な相関関係を示していることより、バスキュラーアクセスに問題がない患者において、CL-Gapは体液量の誤差（＝筋肉量の誤差）が大いに影響した評価方法であると考える。

WS1-3 当院における生体電気インピーダンス法の利用した体液量評価について

新生会第一病院
森實　篤司

【背　景】
一般的には体重の約60％が水分量といわれているが、体脂肪量や筋肉量によってこれらの比率は変化すると考えられる。最近生体電気インピーダンス法（以下MFBIA）臨床応用され生体に微弱な交流電流を通電させ低周波数と高周波数の抵抗情報から除脂肪重量（FFM)、細胞外液量（ECW)、細胞内液量（ICW)、体脂肪（FAT）に区別でき、肥満者の体脂肪測定、透析患者の溢水等の体液量がモニタリングに期待されている。
【MLT研究会の集積データの検討】
約５年前より愛知県下にてMLT研究会（仮称）を立ち上げ、現在19施設参加し、研究会で検討された管理方法を取り入れたMLT管理ソフト（Microsoft社製Access、EXCEL）を研究会に参加し希望した施設に配布している。このソフトの同じデータベースを用いることによりデータ収集も容易となり、2012年度８～９月にMFBIAによる安定透析患者1500例の性別、年齢別、透析歴等の身体組成分析（多施設共同研究）を比較行い、現在４年継続し測定したデータも500例収集し解析した。この集積されたMFBIAによる透析患者の体液量のデータを提示し、透析量も含めてCL-Gap式で使用されているWatson PE式などの整合性も、検討する。
【まとめ】
今後透析患者の高齢化は透析医療において大きな問題点であり。簡便なモニタリングは安全にしっかり透析を行うために有用なツールとして、我々の蓄積されたデータをもとに体液量評価を行う上で、有用性、問題点を踏まえ　透析医療へどのように貢献できるか議論したい。

WS1-4 当センターにおける体液量の評価法

自治医科大学附属さいたま医療センター　臨床工学部[1)]、腎臓科[2)]
○安藤　勝信[1)]、大河原　晋[2)]、田部井　薫[2)]

循環血液量の変化を知る方法には、静的指標として心胸郭比、透析後心房ナトリウム利尿ホルモン、下大静脈径の測定、蛋白濃縮度（PWI：plasma weight index）などがある。動的指標としては、JMS社クリットラインモニタ（CLM）や日機装社製ブラッドボリューム計（BVM）などがあり、透析中の循環血液量の変化をリアルタイムでモニタリングすることが可能である。

当センターでは、主にBVMを用い、体液量の管理を行っている。①心胸比が50％以下、②透析中に血圧低下が著明でない、③浮腫がない、という３点を全て満たした症例をドライウェイト（DW）適正と定義し検討した結果、均等除水により循環血液量変化率（⊿BV）は直線的に低下し、透析前体重１％の除水により循環血液量は3.3％減少することが明らかとなった。また、血清ナトリウム（Na）濃度135mEq/L以下の低Na血症症例では、透析開始30分間の⊿BVは、DW適正症例の２倍以上の急激な減少が確認され、その後緩やかな直線となった。しかし、低Na血症が改善されると⊿BVは、二相性を示さず直線的に減少した。血清総蛋白濃度6.0g/dl以下の低蛋白血症でも同様に、透析開始30分間の⊿BVは、急激に減少し、その後緩やかな直線となった。

透析前体重と総除水量から求めた適正範囲（reference line）を表示し、その患者の除水速度、除水量であれば、通常どの程度の循環血液量の減少が起こるかの予想範囲を図示するソフトを開発した。

測定中の注意点として、⊿BVとは、測定開始時の値に対する現在値の変動幅であるため、正確な初期値の設定が重要となる。通常、対外循環開始後、数分間の定常待ちをし、安定したところで測定を開始する必要がある。また、脱血不良が起こっているときは参考値となる。また、バスキュラーアクセス再循環（VARR）がないことも確認する必要があり、簡便なVARR測定装置を開発した。

WS1-5 BCM®体組成分析装置を用いた体液量の評価について

フレゼニウス メディカル ケア ジャパン株式会社
工藤　俊洋

当社は海外での臨床経験を下に本装置を2013年に本邦でも発売した。バイオインピーダンス分光法（BIS）は既に内外で複数製品あるが､本装置は修正Hanai混合理論（1960）に基づき、５～1,000kHzまでの50点の周波数の微電流をかけ体液や体組成の状態を簡便に算出する。低周波では電流は細胞を通過せず、高周波では通過するという原理でレジスタンスと細胞膜の電流通過能と関係するリアクタンスの関係図から（Cole-Coleプロッティング, 1941)、細胞外液量（ECW)、総体液量（TBW）と細胞内液量（ICW）を算出する。周波数の測定点数と範囲は精度に関係し得る。体液量で健常者集団の平均との差異を体液過剰・不足量（Overhydration：OH）として提示する。体液指標から栄養指標の脂肪細胞量（ATM）と除脂肪細胞量（LTM）も導き出す。ATMとLTMが正常体液比率と想定し余分な体液量をOHとする３コンパートメントモデルを採用する。Kt/VのV（尿素分布容積）も算出する。本装置の最大の特徴は、世界の透析患者で検証されていることと、小児607人を含む２歳から95歳までの年齢毎の2,071人の健常者群の同年齢・性別の参照範囲と比較できることである。OH、OHをECWで除した相対OH、ATMとLTMを各々身長の二乗で除したFTI（脂肪組織指標）とLTI（除脂肪組織指標）などである。欧州の639人の腹膜透析（PD）患者では、OH比率が53%であった、OHと血圧が連動しなかったこと（van Biesen Wら、PLOS One 2011)、血液透析（HD）患者のOHは約62%だったこと（Wabel Pら、NDT 2008)、また相対OHが15%超のHD患者群は死亡リスクが倍加した（Wizemann Vら、NDT 2009)、等報告も蓄積された。臨床での活用につき、Macheck Pらは１年間かけドライウェイト（DW）を段階的に変更し高OHと血圧を改善させ（n=13)、低OHの有害事象発症群（n=12、透析中の血圧低下と痙攣)のDWを段階的に増加させ有害事象を１/３未満に改善させた(NDT 2010)。当グループが掲げる“循環動態に優しい透析を目指して”というテーマを本装置とグローバルな臨床データの提供により本邦でも推し進めていきたい。

WS2-1 HDFにおける理論クリアランス（CL）の考え方と計算法

東京女子医科大学　臨床工学科
峰島　三千男

ダイアライザをはじめとする血液浄化器のクリアランス（CL）はもともと生体腎クリアランスの概念を流用したもので溶質除去速度を血中濃度で除したものと定義される。
CLの定義式は濾液流量QFの有無によって異なるが、いずれも血液側基準のCLは血流量QBと浄化器前後の血中溶質濃度（CBI,CBO）とから、透析液側基準のCLは透析液流量QD、CBIと透析液排液側溶質濃度CDOから算出される。

クリアランスギャップの定義は治療前後値から求められる実効クリアランス（CLeff）とダイアライザ前後値から求められる性能クリアランス（CLperf）のズレと解釈される。

CLeffはKt/Vureaから通常求めることになるがどの算出式を用いるか、その時の治療条件の影響を受ける。また､CLeff推定に必要となる体内尿素スペースV推定の信憑性の問題も残る。

CLperfは実測値があればそれを用いればよいが、ない場合CLのカタログデータから推定する。この際、ダイアライザ性能評価式にそのCLデータを代入していったん総括物質移動面積係数（KoA）を求め、それを基に種々の治療条件におけるCLperfを推定することになる。この際カタログデータの測定条件（血液系／水系、流量条件QB、QD、QFなど）の影響が無視できず、実測値とのズレが懸念される。

HDFにおけるクリアランスギャップについて、HD同様Kt/Vureaから求めたCLeffと実測値から求めたCLperfから算出するのであれば大きな問題はない。しかし、HDFのようにQFが無視できない時のKoA値からCLperfを求めることは簡単ではない。その理由は、HDFフィルタの性能評価式を理論的に導出することはもはや数学的に困難であり、数値的に求めるしか術がないからである。今回Excel sheetを用いた数値計算法について紹介するが、内部濾過の影響を考慮に入れるいなかで結果が若干異なる。また。前出のダイアライザの性能評価式同様、チャネリングや性能の経時減少の影響は無視しており、実測値から求めたCLperfとは異なることに留意すべきである。

WS2-2 CL測定に関連する注意点と課題

東京女子医科大学　臨床工学部
石森　勇

クリアランスギャップ（CL-GAP）は、透析治療における浄化器側の尿素クリアランス推定値tCLと、患者側の尿素クリアランス推定値eCLとがどれだけ解離しているかを示す値であり、10％程度の解離があった時に異常と判定されるものとされている。

HDFモードにおける尿素CL値推定に関わる問題点として、推算式の妥当性の問題が挙げられる。原法におけるtCL算出は、カタログデータによるCL値から求めた総括物質から臨床における血液流量のCL値を求めるもので、これに用いられるダイアライザの性能評価式は本来、濾液流量が０の時にしか用いることはできない。HDモードにおいては、尿素CL値に及ぼす濾過の影響は大きくないため、この方法は実用上問題なかったものと考えられるが、特に血液側流量、濾液流量が大きい前希釈HDFにおいて問題が生じるものと考えられる。

患者側CL値推定に関わる問題点として、体液量、尿素のプール性の個人差の問題が挙げられる。これはHDモード、HDFモードを問わず発生する問題である。

当院外来維持透析患者９名について、脱血不良、再循環の発生しにくい条件下で治療中のBUN値の経時変化と、透析液排液貯留によって求めたUN除去量から２-コンパートメントモデルを用いて求めた患者側CLと、tCL、治療１時間目の血液側基準CL値、透析液側基準CL値とを用いてCL-GAP値を求めたところ、それぞれ11.8±3.3、8.3±2.9、2.2±1.8、となり、この時通常の方法で求めたCL-GAP値は3.8±7.1であった。２-コンパートメントモデルとCLDを用いたCL-GAPが最も値が小さく、ばらつきも小さい結果となった。

誤差の要因に対し、対応を行えば、より正しいtCL、eCLを求めることができると考えられるが、CL-GAPを日常の臨床に活用するためには簡便さも重要であると思われる。

WS2-3 HDF施行時における適切なtCL算出法の検討
～数理モデルより求めた尿素CLと牛血系in vitro実験結果の比較による妥当性の検証～

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)]
○若山　功治[1)]、平川　晋也[1)]、岡澤　圭祐[1)]、阿部　千尋[1)]、横手　卓也[1)]、石森　勇[1)]、村上　淳[1)]、金子　岩和[1)]、木全　直樹[3)]、峰島　三千男[2)]、秋葉　隆[3)]

【背景】クリアランスギャップ（CL-Gap）の算出には、ダイアライザの性能評価式を用いた尿素CL値がtCLとして用いられている。この方法をそのまま濾過のあるHDFでも用いることの問題点は以前から指摘されていた。

近年、診療報酬の改定に伴いオンラインHDF療法の普及に拍車がかかる中、HDFを施行する患者は間違いなく年々増加すると予想されている。このような状況において、HDF療法に適応可能なtCL の算出法を提案することが必然的に求められるようになってきた。

【目的】数理モデルより求められたHDF時の尿素CL（M-CL）値と、in vitro実験によって得られたHDF時の尿素CL（R-CL）値とを比較し、M-CLをHDF施行時のCL-Gap算出に使用するtCLとして用いることが適切であるかを検討する。

【方法】血液側試験液としてHct30±１％、TP6.5±0.3g/dLに調整した牛血液に尿素（目標濃度125mg/dL）を添加したものをシングルパスで用い、前希釈オンラインHDFおよび後希釈オフラインHDFにて、血流量（QB）・補液流量（QS）・透析液流量（QD）をそれぞれ変更したときの尿素のCL測定を行った。HDFフィルタは膜面積1.5m２、2.1（2.0）m２のABH-F・P、MFX-U、TDF-H、GDFを使用した。

【結果】前希釈オンラインHDFでは、（M-CL－R-CL）/ M-CL＝6.14±3.60%（mean±SD）であった。後希釈オフラインHDFでは、（M-CL－R-CL）/ M-CL＝4.92±3.99%（mean±SD）であった。また、MFX-U使用時においてM-CLとR-CL の差がより大きかった。

【考察】数理モデルから求めたM-CLは水系実験で得られた尿素CLのカタログデータを使用しているため、牛血液系実験に比べ高い値を示すと考えられた。今回算出を試みたM-CLはR-CLより、おおよそ５％程高く見積もられるが、この傾向は様々なHDFフィルタや操作条件において、ほぼ同様であり、現状のHD時のtCL算出でも同程度の誤差が生じていると考えられる。従って、HDF時には今回、提案するM-CLをtCLとして使用することで、HD時のCL-Gap算出結果の基準をHDF時にも、そのまま適用することが可能と考えられた。

【結語】HDF施行時のCL-Gap算出には、今回提案したM-CLをtCLとして用いることが推奨される。

WS2-4 ＨＤＦにおける尿素ＣＬの理論計算を用いたCL-Gapの臨床評価①
～前希釈OHDFを中心に～

医療法人　中央内科クリニック

○豊田　昌充、宮本　照彦、藤槻　綾、小出　穂波、白石　朋香、吉村　隆寛、清水　将夫、荒谷　隆徳、瀬尾　知恵美、大月　みゆき、林　勇介、伊豆元　勇樹、草野　由恵、川合　徹、川合　淳

日本透析医学会のガイドラインでは、バスキュラーアクセス（VA）の日常管理として聴診や視診、触診などのモニタリングと種々の測定装置を用いたサーベイランス検査を各施設の実情にあわせ、組み合わせて実施することが推奨されている。当院においても、モニタリングとサーベイランス検査を組み合わせVA管理に取り組んでおり、モニタリングの一つとして、クリアランスギャップ（CL-Gap）を一指標としている。

CL-Gapは、有効クリアランスとクリアランス理論値との差を数値化したもので、有効クリアランスは透析前後の採血値から、クリアランス理論値は総括物質移動係数を基に求められる。クリアランスは血液浄化法により異なり、総括物質移動係数は、血液流量・透析液流量の影響をうける。このように、影響因子が多い事が、CL-Gapを難解と感じさせてしまう原因の一つであるといえる。

近年、オンラインHDF患者の増加に伴い、個々に濾過の影響も考慮しなければならない症例が急速に拡大しており、濾過の影響下でのCL-Gap値を、どのように評価していけば良いのかは、今後、議論しなければならない課題の一つである。

この度、濾過の影響を考慮した計算式が峰島らにより考案され、利用する機会を得た。前希釈オンラインHDF症例を中心に、「おしい！クリアランスギャップ」から「おいしい！クリアランスギャップ」への一歩を報告する。

WS2-5 HDFにおける尿素CLの理論計算を用いたCL-Gapの臨床評価②

高知高須病院　臨床工学部[1)]、高知高須病院　血液透析科[2)]
○仙頭　正人[1)]、湯浅　健司[2)]

クリアランスギャップ（CL-Gap）は、クリアランス理論値（tCL）と有効クリアランス値（eCL）とのギャップにより求められ、バスキュラーアクセス（VA）機能不全の検出法として、さらには透析量の質的管理指標として利用されている。しかし、小野らの考案したCL-Gap算出式には濾過や血液希釈の影響は考慮されていない。HD療法では特に問題にならないが、大量の濾過や血液希釈を伴う治療法であるHDF療法において、このCL-Gap算出式をそのまま適応することにはやや問題がある。

今回、東京女子医科大学 峰島らによってHDFにおける濾過流量と血液希釈を考慮したCL-Gapの算出式が考案され、当施設において後希釈on-lineHDF療法における臨床的有用性について評価をすることとなった。

我々は、後希釈on-lineHDF療法を施行している患者19名を対象として、一般的にHD療法用として用いられているCL-Gap（HD式）と、今回考案されたHDF療法用のCL-Gap（HDF式）にてCL-Gapをそれぞれ算出し、後希釈on-lineHDF療法施行時のCL-GapをHD式とHDF式にて比較した。また、PTA前後でのCL-Gap（HDF式）の推移等についても併せて評価を行い、VA機能不全の検出法として、HD療法にCL-Gap（HD式）を適応した場合と同様の評価ができ、臨床使用が可能であるかについて検討した。本セッションではこれらの検討結果を含め、本研究から得られた知見について述べていきたい。

WS3-1 CL-GapとVA狭窄部位の関連性について

高知高須病院　臨床工学部
濵田　あすか

バスキュラーアクセス（VA）機能モニタリングの新しい指標としてクリアランスギャップ（CL-Gap）が提唱され、さまざまな有用性が報告される中で、シャント狭窄の早期発見に有効であるとの報告がある。しかしその一方で、VA狭窄が存在してもCL-Gapが改善しない症例が存在する事が指摘されている。今回、平成24年１月～11月にPTAを施行した76症例を対象とし、VA狭窄部位別（A群：狭窄が脱血部より吻合部側、B群：狭窄が脱血部・送血部の中間、C群：狭窄が送血部より中枢側の３パターン）によるPTA施行前後のCL- GapとKt/Vおよび透析中静脈圧（V圧）の変化を調査した。また、PTA前後でHD-02およびVAエコーを実施していた14症例において、実血流量（RQB）および上腕動脈血流量（上腕動脈FV）と血管抵抗指数（RI）を調査した。

【結果】A群（CL-Gap：19.3から8.9, Kt/V：1.30から1.45, V圧：104から123）に改善したが、B群（CL-Gap:13.9から12.1, Kt/V:1.51から1.49, V圧:128から134）と変化はなく、C群（CL-Gap:5.2から6.0, Kt/V：1.60から1.60, V圧：153から140）はV圧のみ改善した。RQBと上腕動脈FVとRIは、A群ですべて改善し、C群は差が見られなかった。

【考察】狭窄が脱血部より吻合部側に存在すると、充分な血流量を確保できずCL-Gapに影響を与え、狭窄が血流量に影響しない部分である場合、透析量の低下を認めず、CL-Gapの数値として狭窄を反映させる事が出来なかったと思われる。V圧、RQB、上腕動脈FV,RIもCL-Gapと同じように変化した中で、V圧においては狭窄が送血部より中枢側の場合でも改善したことより、CL-Gapに加えてV圧の変化を見逃さないことが重要であると考えられた。

WS3-2 シャントトラブルスコアリング（STS）を用いたバスキュラーアクセス（VA）管理の有用性

医療法人あさお会あさおクリニック
佐藤　和美、吉澤　亮、前波　輝彦

血液透析（HD）患者入院原因の１位はVAトラブルであり、適切なVA管理が生命予後にもつながる。VAトラブルの早期発見、早期治療が重要な鍵となる。2011年版日本透析医学会VAガイドラインで述べられているVA機能不全を検出するための理学所見、モニタリングがまさにSTSと言える。

当院では2006年にSTS導入、改訂作業を行いつつ、看護師および臨床工学士が１ヶ月に１回全HD患者を評価してきたので、その経験、成績を述べる。

４年間の院内PTA340件（92名）に、PTA前後でのSTS項目異常を検討した.AVF258件（80名）では、PTA前STS異常の上位項目は「狭窄の触知」86.3%,「拍動を伴う」71.9%,「シャント肢挙上で血管のへこみを認める」33.6%であり、「狭窄音聴取」は5.1%にすぎず、STS点数はPTA前の3.1±1.2から、決して０にはならないが、1.8±1.3と有意に（$p<0.05$）減じた。

AVG82件（12名）では、PTA前STS評価で最多でも、「拍動を伴う」が30.0%にとどまり、STS点数はPTA前1.6±1.8にすぎず、静脈圧亢進を除き、AVGのSTS評価は難しい。当院ではSTS３点以上では医師診察、STS２点以下でもAVGに関しては半年毎に血管造影評価によるサーベイランスを行っている。

STS導入後、透析スタッフのVA理解が確実に進み、突然のVA閉塞が減少してきた。最近では、紙ベースのSTSから効率を図るとともにデータ蓄積、処理の面から、iPad使用のSTSを開始したのであわせて紹介する。

WS3-3 VA機能評価法としてのQBストレステストの有用性とピットフォール

特定医療法人　あかね会　中島土谷クリニック　透析センター
松田　政二

シャント肢を挙上し狭窄部より中枢側が陥凹する現象は、誰もが知る簡単な狭窄判定法であるが、治療を必要とするかの評価は困難な場合が多い。2011年Bonforteらはベッドサイドで簡単に狭窄判定が出来るQBストレステスト（ST）の有効性について報告している。当院でも2012年からSTの有効性について検討している。STは透析開始後に血液ポンプ流量（QB）を50 ml/minから50mlずつ、30秒間隔で段階的に上げていき、各QB時の脱血圧を記録する。続いてシャント肢を90°挙上し同様の測定を行なうものである。もし血流の確保量に限界が生じた場合は脱血圧が低下（陽性）する。その場合穿刺部末梢側の狭窄レベルが強いほど早期にその症状は現れる。我々は透析中に問題なく血流が確保できている70名の維持透析患者に対し静脈圧でのSTを実施した。実施時には狭窄径と上腕動脈血流量（FV）を超音波検査で測定、さらにVAIVTまでの開存率を陽性A群（挙上位置にて脱血不良）、陽性B群（水平位置にて脱血不良）と陰性群（脱血不良なし）に分け調査した。

結果、陰性群は38名（54.3％）であり、USで吻合部～近傍側の狭窄（脱血部より末梢側の狭窄）を26.3％に認め、FVは708.7±339.0ml/minであった。陽性A群は25名（35.7％）、陽性B群は7名（10.0％）であり、吻合部～近傍側までの狭窄を全症例で認めた。平均FVは陽性A群407.3±138.3ml/min、陽性B群315.0±89.03ml/minと有意に陽性B群は低流量であった。ST施行日からVAIVTまでの1年開存率は、陰性群90.9％、陽性A群32.4％、陽性B群0％であった。

通常、狭窄が存在しても透析は問題なく行え、治療に至るケースは少ない。STはシャント負荷による限界血流確保量から、狭窄レベルを推測しVA機能判定を行うことが可能である。しかし問題点もある。脱血部より中枢側に狭窄を伴えば、血流は問題なく確保出来る。また返血部より中枢側に狭窄や閉塞を伴えば静脈圧はさらに高くなり､ST評価が困難となる｡よってQBストレステストは脱血部より末梢側の狭窄判定法として有用であると考える。

WS3-4「血管内圧モニタリングによるVA機能評価」～実践・症例編～

医療法人駿東育愛会　望星第一クリニック
○大石　成省、若林　正則

バスキュラーアクセス（以下VA）のモニタリング法としてさまざまな方法が存在するが、簡便で実用的な評価法が求められる。血液は粘性を有し限られた直径の血管を移動する為に抵抗が生ずる。ポアズイユの法則（$Q=\pi \Delta Pr^4 / 8\mu L$）より、VA流量（Q）は圧力差（ΔP)、狭窄病変の程度（r^4 / L）と密接な関係にある。したがって、内圧Pをモニタリングすることにより狭窄の程度が予測できる。

穿刺部より上流の内圧による評価としてSPI:Suction Pressure Index（脱血時内圧/動脈圧)、穿刺部より下流の内圧評価としてGPI：Graft Pressure Index（静的静脈圧/動脈圧）のモニタリングがある。血液回路を用いたVAファントムによる実験ではGPI,SPIはポアズイユの法則に従った。臨床ではAVFのSPI（脱血速度200mL/min）とVA流量とは正の相関（n=33,r=0.6526,p＜0.0001）を認め、AVGのGPIとVA流量とは負の相関（n=39,r＝0.6800,P＜0.0001）を認めた。VA流量は透析モニターHD02で測定した。

Inflowが少ない場合（動脈血流が少ない場合、動静脈吻合部付近に高度の狭窄を有する場合等）GPI値は下流に狭窄があっても有意な上昇を認めないことがあり、SPIと組み合わせInflowの評価を合わせて行うことで、はじめてVA全体の評価を完結することができる。
GPI,SPIは狭窄病変の急速な進行に対応できる簡便で実用的な評価法であり、特殊な装置を必要とせずサテライトのモニタリングとしも適している。今回､シャントファントムによる実験､および臨床でのGPI・SPIとVA流量との関連の解析結果、現場での実際の測定方法、SPI,GPIモニタリング症例を報告する。

WS3-5 VA管理のために必要なエコー情報とスキル

特定医療法人桃仁会　桃仁会病院　臨床工学部
人見　泰正

内シャントは、動静脈を人工的に繋ぎあわせるという非生理的な環境下と、治療の度に行われる穿刺の侵襲により、作製後徐々に荒廃することを避けられない。我々は、内シャントの荒廃を極力抑え、機能低下を早期に発見することで長期的な使用を可能にするため、その維持管理に努めている。

内シャントの評価管理手法には、理学所見、shunt trouble scoring（STS)、再循環率、クリアランスギャップ、静止静脈圧、ストレステストなどの様々なものがある。その中で近年、エコー装置を用いた内シャント管理に注目が集まっている。その理由は、エコーが内シャントそのものの構造を直接的に可視化でき、理学所見などでは難しかった血流機能の数値化に適していること、およびその基準となる指標が研究成果と共に近年明確化しつつあることが要因と思われる。

エコーを用いた内シャントの評価には、血流機能評価と形態評価のふたつがある。血流機能評価は内シャントの血流動態を数値化し全体像を把握するうえで有用であり、形態評価は内シャントの構造を確認し、多くの異常を確定的に診断することができる。このふたつの評価法を上手く活用することで、正確で総合的なシャント管理を、より効率的かつ簡便に施行することができる。しかし、エコーによるVA管理には今後課題とすべき点も多くあり、法的に保険請求可能な施行者の縛りがあることや技術習得に時間を要すること、および機器自体が高額であることなどが挙げられる。

本演題では、内シャント管理におけるエコー検査の意義と推奨すべき手順、および機能低下見逃さないために注意すべきエコー結果解釈のポイントについて解説する。

WS3-6 HD-02によるバスキュラーアクセス管理

東邦大学医学部　腎臓学講座[1)]、医療法人社団善仁会　横浜第一病院　バスキュラーアクセスセンター[2)]
○二瓶　大[1)]、野口　智永[2)]、佐藤　和宏[2)]、宮本　雅仁[2)]、片岡　和義[2)]、笹川　成[2)]、
千葉　哲男[2)]、酒井　謙[1)]、相川　厚[1)]

近年、高齢透析患者や長期透析患者、糖尿病患者の増加により、バスキュラーアクセス （VA）の管理・治療は困難さを増している。VAをより良い状態で長く維持していくことは患者の負担軽減のみならず、透析効率の維持、生命予後の改善やQOL向上にも貢献する。そのため、日々の透析業務のなかでのVA機能のモニタリングが重要であり、その最も大切な役割は、VAを長期間使用できるよう機能不全を起こす前にその予兆を見つけ出し、適切な治療介入を行うことである。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では穿刺や止血の状況によって日々機能が変化するVA機能を継続して評価することの重要性について記載している。具体的なモニタリング方法としてはシャントの視診、触診などの理学的所見に加え、超音波検査によるVAの形態的評価や血流量測定が挙げられている。しかしながら、現実的には、VAのモニタリングの中心である理学所見は複数のスタッフ間で長期的に共有することが難しく、また超音波によるモニタリングも検者の技術により、測定精度や再現性に差が出てしまう。また超音波技術習熟には時間を要し、限られた施設のみにおいて行われているのが現状である。そのため日常的に実践できるVA機能のモニタリング、サーベイランスの確立は多くの施設で十分とはいえない。今回、transonic社の超音波式血液流量モニターHD02を用いて、リアルタイムに実血液流量、アクセス再循環率、アクセス血流量、心拍出量を測定・算出し、VA機能のモニタリングを簡便な非侵襲的測定により評価した。今回、VA管理に必要なモニタリングとその測定機器の評価について報告する。

血液浄化療法におけるリンの管理

あかね会 土谷総合病院
川西　秀樹

透析患者におけるMBDは生命予後に関わる重大な問題であり、リン、Ca、PTH管理が重要となる。とくにリンは透析患者にとって最強のuremic toxinであり、そのコントロールは直接生命に関与する。このコントロールは食事管理とリン吸着剤によるが、食事管理のみではほぼ不可能に近い。最近、炭酸ランタンに代表される強力なリン吸着剤が開発されその生命予後改善効果が期待される。リン管理は現時点での透析管理の最重要目標の一つと言える。血液透析では1回4時間で1000~1200mg、腹膜透析では800mg/dayのリンの除去が期待できるが現状では不十分でリン吸着剤と食事制限に頼ることになる。そのため強力なリン吸着剤にても管理できない場合には、連日・長時間血液透析を行うことは必須となり、実現できればたちどころに解決する。このようにリンをコントロールする手段はすでに広く認識されている。問題はいかに実施するか患者が耐容できるかあろう。

高齢化社会をふまえた透析医療の未来を考える―医療経済性から―

埼玉医科大学　総合診療内科
中元　秀友

本邦における急速な少子・高齢化の進行により、生産年齢人口は、既に1995年をピークに減少に転じている。それに伴い総人口も2006年をピークに減少に転じることが見込まれている。このような社会情勢のもと、2013年末の透析患者総数は31万人をこえ現在なお年々増加している。さらに、社会の高齢化に伴い本邦の透析患者も着実に高齢化している。高齢化社会において、透析を含めた医療費の増加は最大の問題点である。医療費を負担する生産年齢人口は1995年の8716万人　をピークに減少に転じており、本邦の人口自体が2008年の１億2769万人をピークに減少に転じている。現在65 歳以上の高齢者は総人口の22%であるが今後2050年には人口は8000万人台となり、高齢者はそのうちの40%以上になると予想されている。日本は世界で最も急速に高齢化が進行している医療先進国であり、その未来は世界の未来を示すものと考えられている。今後本邦における高齢者の増加、それに伴う医療費の増大はさけられない状況である。このままでは高齢者医療が破綻に向かう事は十分に予想されえる。このような状況は、公共施設等でも認められる。戦後急速に行われた公共事業開発が50年を過ぎ、各施設の老朽化が問題となっている。すなわち昭和初期に作られた橋や水道管などは老朽化が進み、今後それら改修工事が必要になる。このような現状を考えれば日本国の財政状況が危機的状況に有る事は容易に理解できある。このような負のスパイラルから抜け出す手だてはあるのであろうか？

本邦の透析医療の優れた成績はDOPPS研究などで明らかになっている。その理由として本邦の透析患者は、均一化された世界でもっとも良好な透析を、原則自己負担なく受ける事ができる事が挙げられる。これは全腎協などのご努力によるものであり、世界に誇るべき医療システムであるが、医療費増加の一因となっている事も事実である。そして高齢透析患者の医療費は、医療経済的に見て大きな問題となっている。

欧米等では維持透析の自己負担が払えないために、透析の非導入•中止の選択をする患者さんも多く、これらは透析患者死因の大きな割合を占めている。しかしながら、本邦では非導入・中止の選択を議論する事は極めて少ない。

今回は高齢者透析の現状と問題点から、医療経済性の面から高齢透析患者の未来を考えてみたい。

腎移植のベストプラクティス

広島大学大学院医歯薬保健学研究院　消化器・移植外科学
大段　秀樹

腎移植の成績は、優れた免疫抑制剤の開発や臨床経験の蓄積により、めざましく向上した。広島大学病院での経験を中心に、腎臓移植のベストプラクティスを概説する。

手術術式：以前は、20 cm程度の皮膚切開が必要でしたが、内視鏡下ドナー腎摘出術あるいは小切開ドナー腎摘出術の導入により傷は5 cm程度となり、低侵襲で痛みの少ないドナー手術が可能となった。

免疫抑制療法：移植後には、免疫抑制剤により拒絶反応の防止が不可欠である。感染症や副作用の発症に関する問題を考慮すると、個々の免疫状態を適切に監視し、至適免疫抑制療法の実践が望まれる。当施設では､CFSE色素染色法を用いたリンパ球混合試験（CFSE-MLR）に基づくアルゴリズムを作成し、腎移植術後のレシピエントに対して必要最小限の免疫抑制療法を施行している。

血液型不適合移植：血液型糖鎖抗原がB細胞受容体を架橋すると、T細胞からの刺激を要せず、活発な抗体産生が誘導され、血液型不適合臓器は拒絶される。糖鎖抗原に応答を示すB細胞を予め抑制し、かつ新たな応答B細胞の分化を抑制することで拒絶回避が可能となった。今や、血液型不適合腎移植の成績は適合移植と同等である。

既存抗体陽性例への腎移植：高感作症例では、抗ドナー抗体産生を制御するために形質細胞のみではなくメモリーB細胞も標的として考慮しなくてはならない。したがって、メモリーB細胞に対して効果がないボルテゾミブ単独では高感作症例に対する脱感作は不可能と考えられる。我々はメモリーB細胞に対して効果があるリツキシマブを併用した脱感作療法が必要であると考え、2剤を併用した段階的脱感作療法を実践している。

高齢者透析―高齢透析患者の幸せのために医療は何ができるか―

あかね会　中島土谷クリニック
森石　みさき

わが国の透析患者は高齢化し続けている。2013年末の日本透析医学会の統計調査によると、慢性透析患者数は314,180人、患者の平均年齢は67.2歳であり、これは10年前に比べると５歳高くなった。また、65歳以上の患者は約60%、75歳以上の患者は約30%を占め、これらも10年前に比べると其々10%増加した。将に、透析医療は高齢者医療の実践を迫られている。

高齢透析患者は様々な問題を抱えている。身体的には、心肺障害、脳血管障害、末梢血管障害、認知症、骨関節疾患等の合併、社会的には核家族化、独居、孤立、老夫婦、経済的な不安定さ、要介護などの問題がある。これらの問題は個人差も大きく、期待値も異なっている。このように多彩な高齢透析患者の幸せのために我々医療者は何ができるか、何をすべきであろうか。適切な医療を行うためには、患者の希望する治療を、余命、合併症の重症度から選択する必要がある。また、患者の社会性、介護の必要度、保険制度の観点など、より広い領域での社会的な支援体制も要求されている。

高齢化する日本の透析患者の増加は、我々医療者に与えられた透析医療の最も大きな課題である。

この課題を、患者の幸せを主眼として考えていくこととする。

内科医からみたVAIVT治療の限界について

広島大学病院　透析内科
土井　盛博

バスキュラーアクセス（VA）は血液透析を施行する上で不可欠なものであり、これを長期に維持していくことが、透析に関わる医師に課せられた使命である。前腕で橈骨動脈と橈側皮静脈を吻合することによって作製されたVAは、手術成績や経皮的血管形成術（PTA）の開存率からのみではなく、生命予後の面からも最も好ましいことが報告されている。その一方で、肘部で作製されたVAやグラフトによるVAは、手術やPTAの開存率が低いことが特徴である。したがって、安易にVAを再建しないことは、VAの温存性のみでなく、開存率の点からも重要である。また、短期間に再狭窄を繰り返す症例は少なからず存在する。この対策として、PTAの施行基準を厳しくすることで、PTAの施行時期を遅らせることが挙げられるが、超音波を使用してPTA件数を減少させることができるかどうかは明らかではない。さらに、バルーンのサイズをアップする、超高耐圧バルーンを用いて完全拡張を目指す、ロングインフレーションを行う、ステントを留置するなどが試みられているが、現在のところ解決策とはなっていない。このような中、新たに特徴のあるバルーンが使用可能となってきており、これらが開存率向上に寄与することが期待される。その中でも特に、ペリフェラルカッティングバルーン（PCB）は、拡張時の血管損傷が少ないことが報告されており、短期間に再狭窄を繰り返す症例に対する有用性が示唆されている。実際に著者らの検討によっても、再狭窄を繰り返す症例に対して、開存期間の延長効果を示している。PTAの手技以外では、薬剤の有用性や腔内照射についての報告があるが確立されたものではなく、ガイドラインで推奨されているものは存在しない。このような現状を考慮すると、PTAの限界は、PCBを使用しても3ヵ月開存しない症例であり、これらが外科的再建術の適応となると考えられる。

外科医からみたVAIVT治療の限界について

社会医療法人　川島会　川島病院
○土田　健司、近松　陽一郎、岡田　大吾、末永　武寛、室宮　泰人、横田　成司、水口　潤

アクセストラブルには狭窄、閉塞、瘤形成、静脈高血圧、感染などが存在する。VAIVT（Vascular Access Intervention Therapy）治療は狭窄を中心とする治療であるが、たとえ閉塞病変であっても経皮的血栓除去術を併用すれば、対応が可能である。瘤形成や静脈高血圧に関しても狭窄病変が存在することが原因のひとつであり、この意味からVAIVT治療で改善が期待できる。一方、感染に対しては化学療法を併用する必要があるが、人工血管が存在する場合など外科的に対応しないと根治はできない。その意味から感染以外のアクセストラブルにVAIVT治療は対応できるといえるかもしれない。

しかし、瘤形成や静脈高血圧の場合、VAIVT治療を施しても完全に軽快することは少なく、最終的に外科的治療になる症例も多い。閉塞症例も特にAVF（Arterio-venous fistula）症例では血管の性状も関連すると思われるが、十分な血栓除去ができない症例も多く、結果的に外科的治療に移行する症例がある。

このように無理にVAIVT治療を施すことで、手技時間が長くかかり、患者、しいては医療従事者の疲労も大きくなる。さらに処理に必要なデバイスの種類や数が多くなり、医療コストがかかってしまうという最大の欠点も浮き彫りとなる。

上記のような理由からVAIVT治療は狭窄病変への適応のみが有用であり、それ以外のアクセストラブルでは外科的治療を優先すべきと考える。外科医は最善の治療をはじめから選択できるため、外科医からみたVAIVT治療の限界とは、無理にVAIVT治療を施しても結果的に外科的治療に陥ってしまうすべての症例といえるかもしれない。

クリアランスギャップ（CG）からはじまる未来型複合モニタリング

東京女子医科大学　腎臓病総合医療センター　血液浄化療法科[1)]、東京大学　医学部附属病院　22世紀医療センター　腎疾患総合医療学講座[2)]

○木全　直樹[1)]、花房　規男[2)]

血液透析患者は近年、高齢化、原疾患の変化、透析歴の長期化など患者背景が変化しており、frailで合併症を持つ患者が増加している。こうした患者では、安全に透析を行うためには、綿密なモニタリングが必須である。

一般的には、クリアランスギャップをはじめとして、月１～２回の採血や画像データを元にして、間欠的に透析患者管理モニタリングが行われている。しかし、合併症を持った透析患者においては、透析毎に病状が変化する可能性があり、リアルタイムにモニタリングを行うことが、安全、確実な透析を行う上で重要なポイントである。今後、更にfrailな患者の増加から、このような多方面から綿密な管理の必要性がますます増加してきている。

今回のイブニングセッションでは、未来型複合モニタリングを視野にいれ、将来の可能性に関してお示ししたい。

現在、ベッドサイドモニタリングとして、開発･応用され、有用性が示されているものには、①Blood Volume（BV）モニタリング、②bioimpedance法（BIA）による体液量モニタリング、③透析量モニタリング（Dialysis Dose Monitoring）、④実血流量計（HD02）などがある。

BVモニタリング、BIAはそれぞれ透析患者の体液量の評価を行うものであり、透析中の除水による影響をみるのがBVモニタリングであり、BIAは透析前・後の各時点における体液量の多寡をみるものである。透析量モニタリングは、排液の紫外線吸光度から、透析量をリアルタイムに推測する装置である。一方、実血流量計は、血液回路にセンサーを装着することで、実血流量の測定・再循環率の測定を行うことができる装置である。

いずれも体液量、アクセスの状況が変化しやすいfrailな患者でリアルタイムにモニタリングを可能とし、即時性を持った対応を可能とする装置である。

こうした新たなモニタリング手段を複合的に使用することにより、従来行って来た月１～２回の採血、月１回の胸部X線画像による評価よりもより早期に異常を見いだすことが可能となる。今後、合併症を多く持った患者の増加は避けることができない。こうした患者の急激な状況の変化に複合的なモニタリングの有用性へ期待が高まっている。

東南アジア発展途上国での透析液清浄化と糖尿病食事療法 カーボカウント法の普及促進活動

（医）倉田会えいじんクリニック、北里大学医学部泌尿器科、カンボジアSen Sok国際大学医学部
兵藤　透

東南アジア発展途上国における透析患者は急激に増加している。それらの国における透析液の清浄度については既に演者の所属する［NPO法人いつでもどこでも血液浄化］のNaramuraらにより報告している［Nephron Extra 2014, 23；4（1）：64-9］。結果は表に示すが如くETRF（Endotoxin Retentive Filter）を設置する前の透析液中の細菌、Endotoxin濃度に示されている。カンボジア・ミャンマーの5施設でETRFを設置し5-6ヵ月後、透析液のETおよび細菌濃度を測定した。結果は表の通りでそれらは検出されなかった［表］。しかし、これだけでは不十分なのは自明の理である。これらの国における臨床工学技士という職種の育成が急務である。

発展途上国における透析導入原疾患の第一位は日本と同じ糖尿病である。これらの国々には栄養士という職種が存在しない。この様な国において糖尿病による透析導入を減らすには、簡単な糖尿病食事療法が必要である。その意味で2011年より我々が実践を重ねてきた基礎カーボカウント法（食後血糖になるのは炭水化物のみであることを利用し、3食均等に炭水化物を摂取する方法）は簡単で実践的である。これまで我々の行ったカーボカウントの研究の成果と共に、現在、これらの国の腎不全医療を担うリーダーにこの方法を教示啓蒙中である。

2014年6月には現地からの要請を受けて、カンボジア透析職育成支援会議が創設された。希望者は誰でもこの教育活動に参加可能である。将来的にはカンボジアに臨床工学部と栄養学部の創設を目指すものである。

			Hosp.A	Hosp.B	Hosp.C	Hosp.D	Hosp.E
0ヵ月目	水道水	ET（EU/mL）	7.09	11.26	18.11	8.94	9.34
		Bacteria（cfu/mL）	48	>300	>300	>300	210
	RO水	ET（EU/mL）	0.21	0.26	0.71	0.42	0.12
		Bacteria（cfu/mL）	>300	>300	>300	>300	180
0ヵ月ETRF設置前	透析液	ET（EU/mL）	1.40	0.28	0.82	0.37	0.65
		Bacteria（cfu/mL）	>300	>300	>300	>300	>300
0ヵ月ETRF 設置直後	透析液	ET（EU/mL）	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		Bacteria（cfu/mL）	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ETRF設置5 or 6ヵ月後	透析液	ET（EU/mL）	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		Bacteria（cfu/mL）	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

ETRF（endotoxin retentive filter），ET（endotoxin），N.D.（not detected）
［Table］

ナビゲーション透析の可能性

東京女子医科大学　臨床工学科
峰島　三千男

透析療法の基盤技術はすでに確立され透析装置の自動化も進み、安全な治療の施行が可能となってきている。これからは１人ひとりの患者にみあった適正な透析の実践が望まれる。具体的には、患者の状態をリアルタイムでモニタリングし、血圧低下などのイベントを極力回避し、安全・確実で適正な状態へ誘導するような「ナビゲーション透析」の確立が目標となる。

科学技術の進歩に伴い種々のモニタリング技術が開発され、しばしば医療分野に応用される。新しいモニタの開発により、いままで見えなかったことが見えるようになり、よりきめの細かい処方が可能となる。もともとblack boxかつ短時間での変動の大きい透析療法におけるモニタ開発の意義は大きい。

ヘマトクリットHt（循環血液量BV）モニタがよい例で、それまで定期採血時に治療前後のHtが得られる程度であったのに対し、Htモニタの開発によりBVならびに血漿再充填速度Plasma refilling rate（PRR）のリアルタイムモニタリングが可能となった。これらのデータをもとに除水速度を透析中可変とする計画除水が可能となり、一部の患者にすでに応用されている。

ナビゲーション透析で特に重要となるのは透析中の患者循環動態と溶質除去の把握である。前者に対しては、血流量、中心静脈圧、心拍出量モニタなどがすでに開発され臨床応用されているが、いかに精度よくコストを抑えたデバイスを開発し透析装置に搭載するかが普及の鍵と言えよう。

後者に対しては、透析液排液中の溶質濃度の連続測定を基盤技術とした透析量モニタDDM（Dialysis Dose Monitor）がすでに開発され、累積Kt/Vのリアルタイム表示が可能となった。週３回、１回４時間程度の標準透析とは異なる、長時間透析、短時間頻回透析、在宅透析などの治療において同モニタを用いて透析量を担保できることの意義は大きい。またDDMは現在尿素の除去をターゲットとしているが、今後アルブミン漏出量や他の溶質濃度（例えば、β２-MGやPなど）の連続モニタなどが開発されれば、よりきめの細かな透析の処方が可能となろう。

このように、新しいモニタが開発されるとその情報をもとに安全・確実に適正な方向へナビゲートする発想が必ず生まれてくる。これがナビゲーション透析の基本的な考え方である。

透析膜の生体適合性向上への期待

大分大学医学部附属病院　血液浄化センター
友　雅司

透析分野における生体適合性はこれまで、血液透析（hemodialysis；HD）領域におけるダイアライザ素材の生体に与える影響という認識で評価されてきた。HDでは主に拡散を機序とした物質除去が行われるため、ダイアライザ内表面で血液が接し、生体が異物反応を起こすことになる。したがって、生体への影響が少ない、つまり異物反応が少ない素材が生体適合性がよいと言われている。

上記のような概念でHDでの生体適合性の指標としては、治療中の白血球、血小板数の推移、補体、凝固線溶系への影響、顆粒球エラスターゼなどの酵素、IL-1 β、IL-6、TNFといったサイトカインや細胞接着因子なども生体適合性の指標として測定されており、その変化が少ない方が生体適合性がよいとされている。

その他の要因としては好中球刺激によるフリーラジカルの産生も挙げられる。当然　フリーラジカルの産生が少ないほうが望ましいと考えられる。

今回のセミナーでは東レ社のNV膜の生体適合性の評価の結果とともに、生体適合性向上が透析にどのような効果をもたらすか、その可能性について概説させていただく予定である。

透析器の生体適合性評価の新たな視点

北里大学　医療衛生学部　医療工学科
小久保　謙一

現在、日本透析医学会による血液浄化器の機能別分類では、S型（特別の機能を有するもの）が定義されている。特別な機能としては、生体適合性に優れる、吸着によって溶質除去できる、抗炎症性、抗酸化性を有するなどが挙げられている。透析器の生体適合性に影響を与える因子には様々なものがあるが、そのうち、透析膜に関わるものとしては、溶質除去性能に起因するものと膜素材と血液の相互作用に起因するものがある。膜素材と血液の相互作用は、膜素材によっても変化するが、ビタミンEコートや親水化剤（PVP、NVポリマー）などによる膜の表面改質によっても変化する。

生体適合性は*in vivo*（生体内）で評価されることが多いが、患者側因子の影響も大きく、評価が難しい。そのため同一条件での比較が可能な*ex vivo*（生体外）での生体適合性の評価法の確立が望まれる。我々は、各種膜素材が単球に及ぼす影響、ビタミンEコートが血小板や白血球に及ぼす影響などをex vivoで評価し、*ex vivo*での生体適合性評価の有用性について検討している。それらの取り組みについて紹介する。今後は、従来の溶質除去性能に加え、生体適合性についても、ex vivoでの評価が可能になることを期待している。

なお、クリアランスギャップは、再循環や実血流量の低下などを簡便に検出できる指標であるが、現在、再循環や実血流量の低下は異なる方法でも測定可能となっており、それらの値を用いて、クリアランスギャップを補正することも可能になっている。再循環や実血流量の影響を補正したときのクリアランスギャップは、体液量の標準的な値からのずれを示す値となる。そのずれは、透析による様々な生体不適合な反応による体液量（尿素が除去可能な体液量）の変化として捉えることができる可能性もある。クリアランスギャップの新たな使い方として注目したい。

クリアランスギャップでのVAIVT管理

医療法人社団　誠仁会　みはま成田クリニック
村上　康一

透析治療の第一は個々の患者に適した透析量を提供することである。また透析量に最も強く反映する因子の１つは実血液流量である。設定された血液流量が得られなければ、PTAを含めた治療の是非を検討しなければならないが、必ずしも全例手術適応とはならない。なぜなら透析量・効率に影響する因子は多々あるからである。実血液流量低下の原因には、手術を要するバスキュラーアクセス（VA）狭窄以外にも、穿刺針サイズと設定血液流量とのミスマッチ、動脈側と静脈側穿刺部位の距離や両血管の位置関係に起因した再循環など多々の要因が考えられる。

超音波検査装置の進歩と普及にともない簡単かつ客観的にVAの器質的・機能的評価が可能となり、VA管理においてその有益性を否定する理由はない。しかし完璧な検査は存在せずその弱点を補完するべく他の手法を併せてVAを評価することは重要である。ともすれば狭窄血管をPTA治療したはいいが、透析効率の改善に至らない場合もありえる。そこで定期的な採血結果から透析効率（KT/V、CL-Gap）を経時的に観察することでVA機能不全を早期に抽出することは有益である。

VAへの手術適応を決めるにあたって、超音波検査の代表的な機能評価項目であるR.IとCL-Gap両者を総合的に評価することは有用である。具体的には１）R.I正常、CL-Gap正常→問題なし。２）R.Iの相対的異常、CL-Gap正常→待機的にPTAなどを考慮。３）R.I正常、CL-Gapの相対的異常→穿刺部位、穿刺針などを検討。４）R.Iの相対的異常、CL-Gapの相対的異常→早急にPTAなどを検討、というストラテジーを当院では運用している。理想的には透析効率が悪化する前でかつ医療経済的にも無駄のない（早過ぎない）時期に手術的介入を行うことが肝要であると思われ、スタッフ一同で個々の患者の適正な透析量維持に努めたいものである。

Best Presentation Award

BPA-1 透析間１日と２日における血液検査値とクリアランスギャップ（：CL-Gap）の変化に関する検討

みはま成田クリニック[1)]、みはま香取クリニック[2)]、みはま病院[3)]
○村上　康一[1)]、田村　伸子[2)]、鈴木　敏弘[2)]、白井　厚治[2)]、正井　基之[3)]、吉田　豊彦[3)]

【背景】当誠仁会では、従来月２回（前期と後期）に透析間２日での血液検査を実施してきた。しかし栄養面や薬剤投与管理向上を目的に、2013年10月より前期血液検査は週中日の透析間１日で実施している。

【目的】透析間１日と２日での臨床検査データおよびCL-Gap値の変化について検討し、VA管理にCL-Gapを利用する場合の注意点について考察する。

【対象】平成25年10月から平成26年３月まで、当院にて継続して維持透析を施行した患者68名（F：M=23：45、平均年齢69.7歳、平均透析年数8.7年）。

【方法】透析効率ならびに関連因子として、KT/V、CL-Gapと、Hb、Alb、K、P、Mg、体重、PCRの推移を検討する。統計解析はエクセル統計2010 Ver1.03を使用し、有意差検定はマンホイットニーU検定を用い、$p<0.05$を有意差ありとした。

【結果】観察期間中の（透析間１日：２日）での平均±SDはそれぞれ、透析前Hbg/dl（11.5±1.0：11.2±1.1；$p<0.001$）、透析前KmEq/l（4.7±0.6：4.9±0.7；$p<0.001$）、透析前Pmg/dl（5.6±1.1：6.0±1.1；$p<0.001$）、KT/V（1.72±0.28：1.74±0.28；n.s）、CL-Gap%（9.92±7.61：8.77±7.38；$p<0.05$）であった。

【考察】透析間１日に比較し２日では、透析前Hbは低く、透析前Kならびに透析前Pは高かった。またCL-Gapは透析間１日では9.92%と透析間２日の8.77%より有意に高いことが確認された。このことは透析効率の評価ならびにVA管理にCL-Gapを活用する場合において考慮されるべきである。同一患者においても同一透析間の採血結果から算出した値で比較する必要があると思われる。

【結語】VA管理にCL-Gapを活用する場合、同一透析間での採血結果から算出した値で比較する必要がある。

BPA-2 CL-Gap・S.T.S.とVA狭窄部位について

高知高須病院　臨床工学部[1)]、血液透析科[2)]
○仙頭　正人[1)]、竹村　水希[1)]、川上　剛[1)]、濵田　龍一[1)]、高橋　和也[1)]、湯浅　健司[2)]

【背景】
クリアランスギャップ（CL-Gap）はVA狭窄のモニタリングとして有用であるとされているが、狭窄部位によっては異常を検出できない場合もあり、シャントトラブルスコアリング（S.T.S.）等の理学的所見による評価も必要とされている。
【目的】
CL-GapおよびS.T.S.をVA狭窄部位別にモニタリングとしての有用性について評価する。
【対象】
VA狭窄によりPTAを施行した維持透析患者58例（AVF41・AVG17）
【方法】
PTA前後に評価したCL-Gap（小野式）・S.T.S.（当院改訂版）を狭窄部が①脱血部より吻合部側、②脱血部・送血部の中間、③送血部より中枢側の３パターンに分類し、それぞれにおいて前後値と感度を比較した。
統計解析：Wilcoxonの符号付き順位検定、Pearsonのカイ二乗検定（JMP10）
【結果】
CL-Gap絶対値の前後比較は①において19.3%vs8.6%（$p<0.001$）と有意差を認めた。感度は①71.8%、②72.7%、③28.6%であった。
CL-Gap相対変化の感度は①46.9%、②18.2%、③15.4%であった。
S.T.Sの前後比較は①において1.9点vs0.7点（$p<0.05$）と有意差を認めた。感度は①31.3%、②18.1%、③０%であった。
【考察】
CL-Gap絶対値が①において有意差を認めた点は、実血流量の低下が主要因であると考えられる。また、S.T.Sにおいても脱血不良を呈した場合の配点が高いため、同様の傾向となった。
②ではCL-Gap絶対値の感度が高かったがPTA前後での差がなく（11.1%vs11.9%）、特異度としては低いと考えられる。
今回用いたS.T.S.は感度が低く、内容の検討が必要であることが示唆された。
【結語】
CL-GapおよびS.T.S.は吻合部狭窄のモニタリングとして有用であった。

BPA-3 日機装社製透析排液モニタ（DDM）を用いたCL-GAPの評価の試み

東京女子医科大学　臨床工学部[1)]、血液浄化療法科[2)]、臨床工学科[3)]
○菅原　智子[1)]、平川　晋也[1)]、石森　勇[1)]、若山　功治[1)]、安部　貴之[1)]、阿部　千尋[1)]、岡澤　圭祐[1)]、村上　淳[1)]、金子　岩和[1)]、木全　直樹[2)]、峰島　三千男[3)]、秋葉　隆[2)]

【背景】

CL-GAPは、バスキュラーアクセス機能不全に伴う透析効率の低下や、体内不均一除去に伴うKt/Vの過大評価の検出に使用されている。この方法は、透析施行毎に評価することで、早期に異常値の検出が可能となり、より効果的な運用が可能になると考えられる。しかし、透析毎に採血が必要となる問題がある。一方、透析排液モニタとは波長280nm程度の紫外光を使用して透析排液の吸光度を連続的に測定するものである。この吸光度変化が尿素濃度の変化と相関するため、Kt/V評価などが可能である

【目的】

今回我々は、日機装社製透析排液モニタ（DDM）を用いたCL-GAPの評価を提案する。

【方法】

同意を得た当院外来維持透析患者９名を対象とし、各症例１週間３回、DDMによるモニタリングを行い、同時にCL-GAPの測定を行った。DDMの補正吸光度の治療開始初期値と終了値とを用いて求めたKt/VDDM からeCLDDMを求め、これを使用してCL-GAPDDMを算出した。また、採血も同時に行い、治療開始初期値と終了値からKt/VBUN、CL-GAPBUNを算出した。

【結果】

Kt/VBUNとKt/VDDM を比較した結果、回帰式　Kt/VDDM＝0.94×Kt/VBUN+0.15、相関係数0.85の正の相関を示した。CL-GAPDDMとCL-GAPBUNでは、回帰式　CL-GAPDDM＝1.26×CL-GAPBUN－3.60、相関係数は0.76であった。

【考察】

波長280nmの吸光度をモニタリングすることでKt/V、CL-GAPを求めることが可能である。この方法ではBUN測定が必要なCL-GAP原法に対し、毎透析のリアルタイムな評価が可能であり、バスキュラーアクセス不全などを透析治療中のその場で発見し対処することも可能である。従って、より安全で効率的な治療を行うことができるようになるものと考えられる。

BPA-4 血液側基準尿素クリアランス値と、カタログ値から求めた尿素クリアランス値との違いがクリアランスギャップ値に与える影響

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)]
○阿部　千尋[1)]、若山　功治[1)]、岡澤　圭祐[1)]、菅原　智子[1)]、横手　卓也[1)]、村上　淳[1)]、金子　岩和[1)]、木全　直樹[3)]、峰島　三千男[2)]、秋葉　隆[3)]

【背景・目的】CL-GapはtCL（クリアランス理論値）とeCL（有効クリアランス値）を用いて求められ、その値はプラス側に偏りをみせることが報告されている。tCLよりも臨床での実際のCL値が低値となった場合、CL-Gap値は高値となる。これがCL-Gap値をプラス側に偏らせている原因の一つであると考え、今回、臨床での血液側基準クリアランス（CLB）を測定し、tCLと比較・検討したので報告する。
【方法】同意を得た外来慢性維持透析患者９名を対象として、治療開始60分目に血液側入口及び出口、透析液側出口よりサンプルを採取し、尿素のCLB、マスバランスエラーを求めた。サンプリング時には、ニプロ社製超音波血量計HD02を用いて実血流量（RQb）を測定し、その測定値をCLB算出に使用した。CLBおよびRQbを用いたCL-Gap値を求め、通常のCL-Gap値と比較検討した。
【結果】CLBとtCLの差は10.1±6.1mL/min（mean±SD）、CLBとRQbの差は9.5±5.4mL/min、tCLとRQbの差は0.5±4.8mL/minマスバランスエラー（MBE）は4.96±4.92%であった。tCL、CLB、RQbを用いて算出されたCL-Gap値はそれぞれ、4.0±6.0%、-0.2±5.6%、3.9±5.7%であった。
【考察】すべての症例において、tCLよりCLBは低値となり、これにより、CL-Gap値が約４%プラス側に偏って算出された結果であった。CLBを用いる事で、より正確なCL-Gap値を求めることができると考えられるが、CLBを日常的に測定することは現実的ではない。また、tCLにRQbを用いることも適切ではない。したがってCL-Gapを評価する場合は４%ほど過大評価していることを理解し評価する必要があると考える。
【結語】tCLとCLBの差がCL-Gap値に与える影響を理解し、その上でCL-Gapを臨床使用し、治療効率を評価することが必要である。

BPA-5 補液量を考慮したクリアランスギャップ評価とデータシートの作成

昭和大学横浜市北部病院　統括臨床工学技術部　臨床工学室
○園部　富裕、森本　嘉純、西堀　英城

【背景・目的】
現在クリアランスギャップ（CL-Gap）に使用されている理論クリアランス（tCL）式は、補液･濾過による血液の濃度変化が考慮されておらずHDF療法には適応できない。そこで、補液量を考慮したtCLを導出し、データ処理を簡便に行なえるよう作成した患者データシートを用いてHDFにおけるCL-Gapの有用性について検討をおこなった。
【対象・方法】
HDFにおける血液希釈･濃縮およびon-line HDF時の透析液流量を考慮した理論クリアランスの式を導出し､患者ごとのデータ処理が簡便になるよう小野らが作成した「至適透析解析シート」を基にデータシートを作成した。対象をHDF療法施行患者（predilution on-line HDF：５例、AFBF：２例）とし、Kt/V（shinzato式)、体液量（Watson PE式)、および採血データから算出した実効クリアランス（eCL）と、導出したtCLからCL-Gap求め、過去１年間のVAとの関係性について検討した。
【結果･考察】
希釈方法、補液量等を入力するのみでHDF療法においてもCL-Gapを簡便に算出可能なデータシートを作成した。VA不全のない患者において、補液を考慮したtCLとeCLは同程度の値をとり、CL-Gapは4.3±5.4%であった。
【結語】
　今回作成したデータシートによって、HDF療法においてもCL-Gapの評価が可能と考えられるが、今後はHDF施行患者でのVA不全症例に対する検出感度についての検討が必要と考えられる。

1-1 牛血液を用いた透析穿刺針の返血特性の評価

川崎医療福祉大学　医療技術学部　臨床工学科[1)]、川崎医科大学附属病院　ＭＥセンター[2)]
○能瀬　加奈[1)]、大風　文哉[1)]、白髪　裕二郎[2)]、小野　淳一[1) 2)]、望月　精一[1)]

【目的】現在、返血側のVA機能評価として、動的静脈圧の有用性が報告されている。しかし、動的静脈圧は針先の状態や設定血流量、Ht値の影響を受けやすいため、まず、穿刺針の返血特性を把握することが重要である。そこで、本研究では牛血液を用いた基礎系実験にて、穿刺針単独の返血特性を把握することを目的にした。

【方法】牛血液を用いた基礎系実験にて、穿刺針（ハッピーキャスクランプキャス、メディキット社製、有効長33mm外径：15G,16G,17G）の返血特性を、Ht値を20,30,40％と変化させて検討した。設定血流量を0~500ml/minまで100ml/min間隔で変化させた時の実血流量ならびに回路内圧（脱血、動脈、返血圧）の推移を、Labchartを用いて解析した。実血流量測定にはHT-310(日本光電社製)を使用した。

【結果】脱血特性の検討では、穿刺針が細いほど実血流量の低下を認めたが、設定血流量300ml/min未満ではHt値の影響は認めなかった。これに対して、返血特性の検討では、穿刺針が細くなるほど静脈圧の上昇を認め、設定血流量が300ml/min未満でHt値の影響を強く受けていることが判明した。15Gの穿刺針では、設定血流量の増加と共に静脈圧の上昇を認め、Ht値の影響が強く認められた。これに対して、16,17Gと穿刺針が細くなるにつれ、設定血流量の増加に伴う静脈圧の上昇が強く認められたが、300ml/min以上の高血流量下では静脈圧の上昇が緩やかになり、Ht値の影響が少なくなった。

【考察】穿刺針の返血特性は、低血流量下からHt値の影響を強く受けていた。しかし、穿刺針が細くなるにつれ、高血流量下での静脈圧の上昇が緩やかとなり、Ht値の影響が少なくなった。この原因として、穿刺針の内径が細くなるにつれ、高血流量下における実血流量の低下が影響したことが強く示唆された。

1-2 牛血液による透析穿刺針の脱血特性の評価

川崎医療福祉大学　医療技術学部　臨床工学科[1)]、川崎医科大学附属病院　ＭＥセンター[2)]
○大風　文哉[1)]、能瀬　加奈[1)]、白髪　裕二郎[2)]、小野　淳一[1) 2)]、望月　精一[1)]

【目的】VA機能不全を検出する上で、実血流量の測定の有用性が報告されてきた。しかし、設定血流量に対する実血流量の低下（乖離）は、VA機能不全の他に穿刺針自体の影響を強く受けるため、使用する穿刺針の脱血特性を把握することは重要である。そこで、本研究では、牛血液実験系を用いて、穿刺針の脱血特性を評価することを目的とした。
【方法】本研究では、牛血液を用いて、設定血流量を0 ~500mL/minまで100mL/min間隔で変化させ、実血流量の推移をLabchartで解析した。穿刺針には、ハッピーキャスクランプキャス（メディキット社製)、有効長33mm、外径15G、16G、17Gを用いて、Ht値を20%、30%、40%と変化させ、それぞれの穿刺針の実血流量を測定した。得られた実血流量のデータから、各々の穿刺針における脱血特性推定式を求めた。
【結果】今回検討を行った穿刺針では内径が細くなるにつれ、設定血流量に対して実血流量の低下（乖離）が強く認められた。しかし、設定血流量が300mL/min未満の条件下では、穿刺針の脱血特性にHt値の影響は受けず、脱血特性推定式を算出することができた。得られた脱血特性推定式を用いて、設定血流量に対し実血流量が10%以上低下する血流量を推定したところ、17Gで190mL/min、16Gで230mL/min、15Gで370mL/minであった。
【考察】本研究で使用した穿刺針において、設定血流量300mL/min未満の条件下では、脱血特性にHt値の影響は認められなかった。また、得られた脱血特性推定式をもとに、各々の穿刺針で実血流量の乖離を認めない限界血流量は、17Gで190mL/min、16Gで230mL/min、15Gで370mL/minと推定され、各々の患者に処方された設定血流量をもとに、使用する穿刺針の選択が重要であることが確認された。

1-3 穿刺針が影響を与える脱血圧と溶血の関連性の検討

釧路泌尿器科クリニック
○大澤　貞利、斉藤　辰巳、伊藤　正峰、山本　英博、久島　貞一

【目的】血液透析施行中は、QB設定と穿刺針太さの組み合わせにより、脱血圧が容易に陰圧となる。極端な陰圧は溶血が危惧される。溶血により発生する遊離ヘモグロビンは、不定愁訴の原因となり、さらに透析膜を透過すると漏血センサが反応し、擬似リークが発生する可能性もある。実験系において脱血圧と溶血の関係を検討した。
【方法】牛血液を用いて、脱血側に14G～18Gの針を使用し、QBは150～300mL/minの範囲で50mL/min毎に変化させた。貯留してある牛血液と血液ポンプ通過後牛血液の遊離ヘモグロビンとカリウムを測定し、溶血の有無を検討した。
【結果】同じQBのときは、穿刺針が細くなるほど脱血圧は陰圧となった。各条件において脱血圧の影響による溶血は認められなかったが、18Gの針を使用したときの遊離ヘモグロビン変化率は大きくなる傾向がみられた。
【結語】溶血は圧力の影響のみではなく、流速をはじめ様々な因子が影響していると推測される。

1-4 表在化上腕動脈を持つAVFにおける穿刺部位の検討

医療法人社団善仁会　横浜第一病院
○佐藤　和宏、野口　智永、宮本　雅仁、笹川　成、千葉　哲男、大山　邦雄

血液透析患者は高齢化や糖尿病性腎症症例の増加によってVA作成困難な症例が増えていると考えられる。このような背景からAVF＋上腕動脈表在化術を行うような症例がある。今回AVF＋上腕動脈表在化術を行った症例において、静脈への穿刺が困難なため穿刺のしやすい動脈に脱血と返血の穿刺を行ってみたところ、再循環を認めることなく透析を施行できた。このようなVA症例の穿刺部位について検討・考察したので報告する。

2-1 バスキュラーアクセス再循環をスクリーニング目的で測定する事の有用性

東京女子医科大学　臨床工学部[1)]、血液浄化療法科[2)]、臨床工学科[3)]
○村上　淳[1)]、鈴木　雄太[1)]、若山　功治[1)]、金子　岩和[1)]、木全　直樹[2)]、峰島　三千男[3)]、秋葉　隆[2)]

当院では日機装社製DBG-03にオプション装着のBV計と透析支援システム（FN-W）の連携により、毎回の治療開始10分後に自動測定でバスキュラーアクセス（VA）再循環率（RR）のスクリーニング測定を行っている。

日本透析医学会が策定した「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」に則り、5%以上のVA再循環を異常値として検出し、対応を行っている。BV計によるRR測定では体動などの影響を受け測定値が変化するため、自動測定では実際にVA再循環が起きていない場合にも5%以上の異常値となる場合がある。このため自動測定が終了した後のダブルチェック時に異常値を発見した場合、測定者が付き添って手動で再測定を行っている。スクリーニング目的でVA再循環を測定するようになり､1年余りが経過するが､その間、日常的にVA再循環は検出され、それらは様々な原因で起きている事が明らかとなった。

今回の報告では、スクリーニング目的でバスキュラーアクセス再循環を測定する事の有用性と原因究明やその後の根本的な対策を講じるための超音波診断装置の必要性について言及し、これらが透析医療の質をも変化させる可能性について論じる。

2-2 日機装社製DBG-03のBV計によるVA再循環率測定の問題点と対策、今後の展開

東京女子医科大学　臨床工学部[1)]　血液浄化療法科[2)]、臨床工学科[3)]
○村上　淳[1)]、鈴木　雄太[1)]、若山　功治[1)]、金子　岩和[1)]、木全　直樹[2)]、峰島　三千男[3)]、秋葉　隆[2)]

当院では日機装社製DBG-03にオプション装着のBV計と透析支援システム（FN-W）の連携により、毎回の治療開始10分後に自動測定でバスキュラーアクセス（VA）再循環率（RR）のスクリーニング測定を行っている。

日本透析医学会が策定した「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」に則り、5%以上のVA再循環を異常値として検出し、対応を行っている。

当院でこのVA再循環のスクリーニング測定開始以降、穿刺針の向きや再循環経路の圧迫などで比較的簡単にVA再循環が防げた症例や重篤なVA機能不全の発覚により、アクセス外来の受診→PTAの施行やアクセスの再建に繋がった症例は枚挙に暇がないほどであり、結果的に多くの患者のVA管理と治療の適正化に多大な貢献があったと考える。

しかし、現状での唯一の問題点は実際にはVA再循環が起きていないのに再循環有と判定されてしまう“疑似再循環”の存在であり、他の測定原理を用いたモニタリング機器（HD02等）での確定診断が不可欠である。

“疑似再循環”と判定されてしまう要因はさまざまであるが、我々の調査では瞬間除水による血液の濃縮マーカが小さい症例で誤判定の頻度が高いことが判明した。そこで、瞬間除水時間1.0秒（デフォルト値）を2.0秒に変更し、血液側濃縮マーカを大きくすることで、“疑似再循環”の検出頻度を減少させることが可能か検討した。

調査期間は瞬間除水時間1.0秒、2.0秒共に各2週間であり、治療件数はそれぞれ500件超であった。1.0秒のデフォルト値では9.4%あった誤判定を2.0秒では3.9%まで減少させることに成功した。

今後はその他の誤判定要因も詳細に分析し、より“疑似再循環”の少ない測定法・解析法を確立する所存である。

2-3 吻合部動脈の石灰化症例に対するアクセス評価

特定医療法人　あかね会　中島土谷クリニック
○西村　奈実、森石　みさき、平　ひとみ

【はじめに】
バスキュラーアクセス（VA）の評価には超音波検査が有用である。その超音波検査で上腕動脈のFVとRIを測定し、PTAの指標としている施設も多い。また、形態評価で吻合部近傍の動脈硬化の石灰化や狭窄からPTAあるいは再建になる症例がある。今回、そのような症例について検討した。
【対象】
　超音波検査にてPTA適応となり施行したが、吻合部近傍の石灰化により再建に至った5名。年齢58.4±10.92歳、透析歴12.3±4.3年、DM 1名、男性3名、女性2名。
【結果】
橈骨動脈（RA）閉塞によりRA中枢への再吻合は2名、RA閉塞により尺骨動脈（UA）への再吻合は2名、UA閉塞によりUA中枢への再吻合は1名であった。5名全員とも動脈の血栓性閉塞でガイドワイヤーが通過せず再建となった。3名には石灰化も確認された。
再建前の上腕動脈の平均FV=266.4±77.9ml/min、平均RI=0.75±0.08、RAの平均FV=142.5±77.9ml/min、平均血管径＝4.03±0.85mm、UAのFV93.6ml/min、血管径＝2.9mmであった。
再建後の上腕動脈の平均FV=569.0±175.2ml/min、平均RI＝0.54±0.09、RAの平均FV=588.0±55.2ml/min、平均血管径＝5.05±0.21mm、UAの平均FV＝338.7±164.8ml/min、平均血管径＝3.30±1.11mmであった。
再建前の超音波検査にて5名とも上腕動脈には異常は見られなかったが、1名はRAに血栓と吻合部に石灰化、血栓を認め、2名は吻合部に石灰化、2名は吻合部に血栓を認めた。
【結語】
　VA不全の評価は上腕動脈だけでなく、橈骨、尺骨動脈を含めた総合評価が重要である。

2-4 頻回VAIVT症例のVAサーベイランス評価

中島土谷クリニック　透析センター
○長岡　剛史、森石　みさき、服部　裕太、松田　政二、下方　実樹、谷川　智彦、
土谷　晋一郎

【はじめに】
当院では2010年 6 月より超音波検査（US）による、シャントの機能・形態評価を行っている。Flow Volume（FV）、Resistive Index（RI）、シャント静脈の最狭窄径をスコア化し、follow up体制を構築した。今回、頻回にVAIVT治療が必要な症例のスコア値の傾向とサーベイランス時期をUS結果より検討したので報告する。
【対象・方法】
年に 3 回以上と頻回にVAIVTを繰り返す（頻発群）維持透析患者22名（男性 6 名､女性16名）を対象とした。
VAIVT前後での上腕動脈のFlow Volume（FV）、Resistive Index（RI）、シャント静脈の最狭窄径、US結果から算出される評価スコアを比較・検討した。
【結果】
治療前はFV=229.7±81.5ml/min、RI=0.759±0.09、CSD=1.036±0.21mm、総合スコアは13.1±4.1点、治療後はFV=510±196.1ml/min、RI=0.524±0.07、CSD=2.071±0.41mm、総合スコア=1.6±1.4点となった。VAIVT周期では治療後の平均値FV=510ml/min以下の症例は平均2.9ヶ月、FV=510ml/min以上の症例は平均3.8ヶ月であった。
【考察】
頻発群ではFV高値はVAIVT周期が延長されている。このことより治療後のFV､あるいはシャント機能の改善率がその後のVAIVT周期に影響するのではないかと予測する。VAUSでのfollow up体制は早期にシャント機能の低下や狭窄病変の進行を発見し、その後の治療戦略に有用であると考える。US結果を集計し、シャント不良群のVAIVT周期などみえてくる背景も検討することで、シャントトラブルを未然に防げるのではないかと考える。シャント機能低下の早期発見には理学的所見と透析スタッフによる聴診や触診による報告も必要である。その中でサーベイランスによる原因究明やfollow up体制がシャント管理精度の向上に繋がるといえる。
【結語】
VAIVT治療を繰り返す症例に対してはシャント機能低下を早期に発見すると同時にVAIVT周期を予測することで、計画的治療戦略がシャントトラブルを未然に防ぐと予測する。

2-5 AVF,AVGにおけるVA機能評価の適切な指標の検討

川崎医科大学附属病院　MEセンター[1)]、川崎医療福祉大学　医療技術学部　臨床工学科[2)]、
川崎医科大学附属病院　腎臓内科[3)]
○白髪　裕二郎[1)]、大風　文哉[2)]、能瀬　加奈[2)]、青野　由佳[2)]、小野　淳一[1) 2)]、桑原　篤憲[3)]、
春名　克祐[3)]、佐々木　環[3)]

【研究背景】

VA機能評価にはSTS、CL-Gap、実血流量、アクセス流量、静脈圧などのVA機能評価方法がある。狭窄の好発部位としてAVFは動静脈吻合部、AVGはグラフト静脈吻合部であり、VAの種類、狭窄部位に適したVA機能評価法を用いることが重要だと考えた。そこで、本研究では、VAIVT治療介入のために、VA機能評価の適切な指標を検討することを目的とした。

【方法】

当院にて2012年 9 月～2013年 8 月の期間でAVFはVAIVT前に実血流量を測定した25症例に対し、設定血流量200ml/minのときの実血流量180ml/min以下を不全群と定義し、STSとCL-Gapを検討した。AVGはVAIVT前にアクセス流量を測定した33症例に対し、アクセス流量500ml/minより低値を不全群と定義し、STS、静止静脈圧（以下VP 0 ）、CL-Gapを検討した。

【結果】

AVFは25症例中12症例が不全群に分類され、不全群では狭窄音とシャント音低下を10例で認め、脱血不良は 3 例のみだった。また、CL-Gapは正常群に対して不全群で高値を示した。AVGは33症例中30症例が不全群に分類され、不全群では狭窄音15例、シャント音低下16例、VP上昇19例であった。また、VP 0 は正常群に対して不全群で高値を示した。

【考察】

AVFで不全群に分類されたのは48.0%の症例であり、かつ、ほとんどが設定血流量200ml/minで脱血不良を認めなかったことから、脱血不良の定義を200ml/minより高血流量条件下に設定する必要があると考えた。ただし、CL-Gapは高値を示し、STSと組み合わせる有用性が示唆された。AVGで不全群に分類されたのは90.9%の症例であり、アクセス流量の有用性が示唆された。また、不全群では VP 0 の上昇を認めたことから、今後、VP 0 とアクセス流量との関係性について検討を行っていきたい。

3-1 透析患者のDW評価におけるΔBVの信憑性についての検討

済生会熊本病院 臨床工学部門
○下津　弘玲士、吉田　豊、奥野　敏行、荒木　康幸、副島　一晃

【目的】現在当院では、体外循環用ヘマトクリットモニタ（以下、CLM）による循環血液量の変化（以下、ΔBV）を透析患者の適正体重（以下、DW）評価の指標の１つとしている。しかし、ΔBVはプラズマリフィリング（以下、PR）の影響を受けるため除水終了時に正確な循環血液量を表しているか疑問である。今回我々はDW評価指標としてのΔBVの信憑性を検討したので報告する。
【対象】当院外来維持透析患者　20名（男性10名、女性10名）
【方法】透析中CLMにてΔBVをモニタし、除水終了時から10分後のΔBVの変化。ΔBVの変化と血液濃縮率（ΔBV変化率/除水率）の関係。ΔBVの変化と体脂肪率の関係。血液濃縮率と体脂肪率の関係をそれぞれ検討した。
体液量の指標として体成分分析装置MLT-50にて細胞外液比を測定し、除水終了時から10分後の細胞外液比の変化、ΔBVの変化と細胞外液比の変化の関係を比較検討した。
【結果】除水終了時から10分後のΔBVは平均9.7%上昇した。ΔBVの変化と血液濃縮率、ΔBVの変化と体脂肪率、血液濃縮率と体脂肪率は全て負の相関を認めた。
除水終了時から10分後の細胞外液比の変化は平均0.86%で、ΔBVの変化に伴う細胞外液比の変化も認められなかった。
【考察】除水終了時から10分後の細胞外液比に変化は認めずΔBVが上昇したと言うことは除水終了後もPRが継続し血液量が増加したことを意味することとなり、除水終了時のΔBVは血液量を過小評価している可能性がある。また血液濃縮率と体脂肪率に負の相関を認めることは体脂肪率が高くなるとPRが遅延することが示唆される。従って体脂肪率が高い症例は除水終了後のPRが長く継続している恐れがあり、さらなる注意が必要と考えられる。
【結語】ΔBVは除水に伴う循環血液量の変化率をとらえる事が出来るが、それはPRや体脂肪率に影響を受けるためDWの評価指標としての信憑性は低いと考えられる。

3-2 間歇補充型血液透析濾過（I-HDF）の逆濾過間歇補充によるフラッシング効果に関する検討

メディカルサテライト岩倉[1)]、メディカルサテライト知多[2)]、岩倉病院[3)]
○神崎　将克[1)]、山本　優[2)]、野々山　智之[2)]、伊神　隆介[1)]、長尾　尋智[1)]、安部　淳[2)]、高田　幹彦[3)]

【目的】I-HDFは逆濾過間歇補充のフラッシング効果により、ヘモダイアフィルタの溶質除去性能の経時減少の抑制を目的のひとつとした治療モードであるが、その効果について溶質除去効率がどのような挙動を示すのか詳細に検討された報告はない。そこで今回我々は、逆濾過間歇補充が溶質除去性能の経時減少をどの程度抑制するか検討を行った。

【方法】フラッシング効果の評価として、治療開始30分目の初回間歇補充前後における各々の溶質のクリアランスを比較した。また、I-HDF（総補充量2.1L）と、ほぼ等量の前希釈on-lineHDF(O-HDF、総置換量3.5L/session、装置の最小の補充速度による連続補充)の溶質除去効率を比較した。UN，β2-M，α1-M，Albに加えα1-Mと分子量が同程度ながら除去効率の挙動が異なるFGF23を指標とし、除去率、除去量、クリアスペースその他を評価した。

【結果】初回間歇補充前後のクリアランスでは、UN、β2-M，α1-Mで有意差が認められα1-Mにおいて顕著であった。I-HDFとO-HDFの1sessionの除去効率の比較では、すべての溶質において有意な差は見られなかったが、α1-Mの除去率およびクリアスペース、Alb漏出量においてI-HDFが高値を示した。FGF23は、治療前の血中濃度が1025.8～52198pg/ml、除去量が1.16～76.8×10^6pg/mlと、症例毎に著しく値が異なり、またクリアランスの挙動も一定ではなかった。

【考察】逆濾過間歇補充により、溶質のクリアランスが上昇したことで、フラッシング効果の確認ができた。I-HDFとO-HDFの除去効率の比較で、I-HDFにおいて治療初期のクリアランスの向上が低分子量タンパクの除去効率の向上に影響を与えたと考えられた。今回、除去効率のマーカーとしてFGF23を加えたが、除去の挙動に一定の傾向が見られずデータの取扱いに苦慮したことから、除去効率のマーカーとしては今後の検討が必要であると考えられた。

【結語】I-HDFの逆濾過間歇補充は溶質除去性能の経時減少の抑制に有用であった。今後も補充方法の検証を行いより効率的効果的なI-HDF手法の検討を行いたい。

3-3 モバイルパソコンによるバスキュラーアクセス管理の検討

（医）あかね会　大町土谷クリニック透析室[1)]、大町土谷クリニック内科[2)]、
（医）あかね会　土谷総合病院人工臓器部[3)]
○山﨑　幸一[1)]、足達　信秀[1)]、山本　望美[1)]、熊谷　純子[2)]、高橋　直子[2)]、土谷　晋一郎[3)]

【目的】これまで当院では、バスキュラーアクセス（VA）管理を行うために、紙でのVAカルテを作成していた。しかし、VAカルテを患者のベッドサイドに配置するスペースがなく、適宜閲覧することが困難で、さらに情報の更新が煩雑であるため、実際のVA穿刺の現場で十分活用できていなかった。そこで、モバイルパソコンによるVAカルテの作成を行い、その有用性を検討した。
【対象と方法】当院の維持血液透析患者のうち74名を対象とし、モバイルパソコン（ソニーVAIO^{TM}Duo11）を用い、従来使用していたVAカルテの基礎情報以外に、VAエコー結果・VAトラブル履歴・PTA結果など、穿刺時に必要な情報の入力を行った。そして、VA穿刺前のカンファレンス時に情報を確認したり、穿刺時に閲覧することの他、透析後に速やかに情報更新を行うなど、常に現場で活用できるようにした。さらに、モバイルパソコンの導入前後で穿刺トラブル回数を集計し、比較検討した。
【結果】まず、全患者の一覧を表示し、次いで、一患者につき二画面ですべての情報を把握できるように、詳細なVA情報を表示した。穿刺の失敗頻度を、モバイルVAカルテ導入前後１か月で比べると1.9％から1.6％と減少傾向にあった。その後も４か月目に0.5％と最も低値を示し、以後も導入前より低値で経過した。
【まとめ】モバイルパソコンを用いたVA管理法は、穿刺失敗を減少させるだけでなく、より多くの情報を管理・共有でき、また、患者の近くで瞬時に情報を得ることができるなど大変有用な方法であり、今後、さらなるVA管理能力の向上が期待される。

3-4 バスキュラーアクセス不全に対するスコアリングバルーンによるインターベンションの検討

特定医療法人あかね会　土谷総合病院
○大久保　友恵、川西　秀樹、森石　みさき、新宅　究典、番匠谷　将孝、吾郷　里華、山下　哲正、白木　伸明、橋本　慎二、佐伯　友樹、進藤　稔弘、土谷　晋一郎

【目的】血液透析患者におけるバスキュラーアクセス（VA）不全に対し､スコアリングバルーンを用いたインターベンション（VAIVT）行い、その効果を検討した。
【方法】2013年３月から12月の間にVA不全を生じた自己血管動静脈瘻（AVF）を有する慢性維持血液透析患者のうち、繰り返しPTAを要する症例または病変が屈曲部位の患者８名を対象とした。バルーンカテーテルはスコアリングバルーンであるアンジオスカルプトPTAバルーンカテーテル（AS）を用いた。前回VAIVTからAS用いたVAIVTまでの日数と、ASを用いたVAIVTから次回VAIVTまでの日数を比較した。検定はWilcoxon検定を行い、P<0.05を有意とした。
【結果】８名のAVF患者に対し８回の治療を行った。男性３名女性５名。前回のVAIVTは一般型・標準型バルーンカテーテルを使用していた。病変部位は吻合部または流出路３例、cephalic arch３例、その他２例であった。ASを用いたVAIVTで、全例において病変の拡張および血流の改善を認めた。前回VAIVTからの期間は73.9±45.9日（mean±SD)、次回VAIVTまでの期間は89.3±31.2日と両者に有意差はなかった（P=0.38)。前回VAIVTまでの期間が３か月以内で、次回VAIVTまでの期間が３か月を超えた症例が２例あった。
【結論】屈曲部位や、狭窄が高度でVAIVTを繰り返し必要とするVA不全症例において、スコアリングバルーンカテーテルは選択肢の一つである。

3-5 透析量モニタ（DDM）によりモニタリングされる透析指標の有用性と問題点

医療法人　中央内科クリニック
○瀬尾　智恵美、宮本　照彦、白石　朋香、吉村　隆寛、清水　将夫、大月　みゆき、豊田　昌充、伊豆元　勇樹、上田　千賀子、草野　由恵、川合　徹、川合　淳

【目的】透析液排液は、物質除去を評価する重要な情報となり、これまで物質の吸光度を利用した連続的モニタリングが試みられてきた。新たに開発された透析量モニタ（Dialysis Dose Monitor；DDM、日機装）は、透析液排液の吸光度変化から標準化透析量（Kt/V）および尿素除去率（URR）を算出している。今回、DDMの精度を臨床評価し有用性と問題点について検討したので報告する。

【対象】当院にて治療中で同意の得られたHD患者４名（FB-150Uβeco、NV-15U、kf-m15、APS-18EA）、後希釈オンラインHDF患者４名（ABH-18F、MFX-15eco各２名）、前希釈オンラインHDF患者１名（ABH-15P）である。

【方法】治療開始から１時間毎の血液データ（BUN）から得られたKt/V（B-Kt/V）およびURR（B-URR）と透析量モニタ（透析液排液）から得られたKt/V（D-Kt/V）およびURR（D-URR）を比較した。

【結果および考察】Kt/Vは、D-Kt/V = 0.8943 B-Kt/V - 0.0914、R^2 = 0.931と強い正相関を認めた。Kt/Vは全ての時間でD-Kt/Vが低値を示し、乖離率は１時間値49.71±41.68%に対して４時間値20.29±15.53%と後半になるほど縮小した。URRは、D-URR = 1.0906 B-URR - 13.578、R^2 = 0.9158とKt/Vと同様に強い正相関を認めた。またURRは全ての時間でD-URRが低値を示し、Kt/Vに比して乖離率は小さく１時間値38.96±35.91%、４時間値10.33±8.41%であったが、治療後半になるほど乖離が縮小する傾向は同じであった。また、乖離率は、週初めの治療やV型透析器使用の患者で大きくなる傾向を認め、治療条件や透析日によって影響を受けることが示唆された。これは、280nm付近のUV波長に吸光特性を持つUN以外の物質の影響と推察された。また、透析液排液の透明度の違いが、UVランプの光源吸光度に影響を与え、血液データのKt/VやURRと乖離が生じている可能性も考えられた。

【結論】透析量モニタは、血液データと強い正相関を認め、リアルタイムに透析量を把握可能であるが、透析条件よっては血液データからの乖離が大きくなる可能性がある。

4-1 透析時間変更にともなうクリアランスギャップの変化と有用性の検討―4時間HDと6時間HDでの比較―

みはま香取クリニック[1)]、みはま成田クリニック[2)]、みはま病院[3)]
○鈴木　敏弘[1)]、内野　順司[3)]、村上　康一[2)]、白井　厚治[1)]、正井　基之[3)]、吉田　豊彦[3)]

【背景】6時間以上を行う長時間透析は、透析の質の向上、処方薬剤の減少、合併症予防、生命予後改善効果が期待できるとの報告がある。当院では、2014年2月から長時間（6時間）透析を開始した。

【目的】長時間透析変更前後での臨床検査値やクリアランスギャップ（：CL-Gap）を比較し、長時間析におけるCL-Gapの有用性について検討する。

【対象】週3回、4時間および4時間15分透析から長時間透析へ変更した安定維持透析患者、女性4名（年齢：59.0±3.3歳、透析年数：10.1±2.2年）を対象とした。

【方法】長時間透析変更前12ヵ月間と変更後1ヶ月目（発表時は変更後5ヶ月目までを報告する）のHb、Alb、体重、CTR、%CGR、KT/V、CL-Gapを比較した。採血は当研究会推奨のSlow Flow Sampling法で行った。統計解析はエクセル統計2010 ver1.1を使用した。

【結果】長時間透析変更1か月前と変更1か月後での変化を比較した結果、Hb（g/dL）は11.5±1.1→11.4±1.0、Alb（g/dL）は4.0±0.3→3.8±0.3、透析前体重（kg）は54.3±13.8→53.9±13.9、透析後体重（kg）は50.5±13.2→49.9±12.8、CTR（%）は52.8±1.4→52.8±6.2、%CGR(%)は110.8±20.8→104.5±16.9と臨床検査値に変化は見られなかった。一方KT/Vは2.06±0.22→2.63±0.40と高値となり、CL-Gap（%）は14.6±2.0→1.9±3.2へ低下した。

【考察】4時間透析と長時間透析において、BUN後値を0.5mg/dLづつ増加した場合のKT/VとCL-Gap値をシミュレーション計算した結果、4時間透析ではBUN後値が0.5mg/dL上昇するごとにKT/Vは0.04低下し、CL-Gapは1.6上昇するのに対し、長時間透析でのKT/Vは0.08低下しCL-Gapは2.9上昇する。つまり、バスキュラーアクセス（：VA）管理の指標としてのCL-Gapは、長時間透析では4時間透析に比し、精度が向上する可能性が示唆された。

【結語】長時間透析におけるCL-Gapは、4時間透析に比し精度が向上し、よりVA管理に有用であることが示唆された。

4-2 VAUS結果からのCL-Gapの変化

大誠会　大垣北クリニック[1)]、大誠会　松岡内科クリニック[2)]、医療法人社団　大誠会[3)]
○加藤　真也[1)]、臼井　眞也[2)]、松岡　哲平[3)]

【背景】

CL-Gapは、バスキュラーアクセス（以下、VA）管理に対し有効な判断方法の一つであるとされている。当院でも、VA機能不全の診断基準の指標の一つとしてCL-Gapを活用している。しかし、臨床所見からのVA機能不全の状態とCL-Gap値は、VA超音波エコー（以下、VAUS）結果から必ずしも一致していないことがある。VAUS結果から責任病変と思われる原因箇所などが断定できず、脱血状態や静脈圧の変化などから早期治療が必要でない場合には、経過観察となることがある。

今回、VAUS後の所見から経過観察となり、バスキュラーアクセスインターベンション治療（以下、VAIVT）に移行されなかった症例を後向きに検討したので報告する。

【目的】

VAUSを施行し経過観察となった症例に対し、その後のCL-Gap値の変化を症例ごとに検討。

【対象・方法】

2010年1月～2014年5月にVA不全と判断しVAUSに移行した症例で、検査直後にVAIVT施行までに至らなかった症例。

【結語】

早期VA不全と判断されなかった症例は、時間と共にスタッフの管理意識が薄くなっていく中で、CL-Gap値の動向調査は、継続的なVA管理を行う一つの方法として有効であると思われる。今後も継続的なデータ蓄積を行いVA管理に努めていきたい。

4-3 尿素除去量から求めた尿素分布容積を用いてCL-GAP値を算出する試み

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)]
○岡澤　圭祐[1)]、若山　功治[1)]、菅原　智子[1)]、平川　晋也[1)]、安部　貴之[1)]、石森　勇[1)]、村上　淳[1)]、金子　岩和[1)]、木全　直樹[3)]、峰島　三千男[2)]、秋葉　隆[3)]

【緒言】CL-Gap値の算出には体液量が必要であり、通常はWatson PE式で求められた体液量が用いられている。CL-Gapの定義から、本来用いるべきは体液量ではなく、尿素分布容積であるが、少なくとも透析前の尿素は体液中に均一に分布していると考えられること、簡便性であることなどの理由で、現在はWatson PE式で求めた体液量が使用されている。正確にCL-Gap値を算出するためには、この体液量≒尿素分布容積を正確に求める事が重要だと考えられる。

【目的】Watson PE式で求めた体液量を用いて算出したCL-GAP値と尿素分布容積を用いて算出したCL-GAP値とを比較し、その妥当性を評価したので報告する。

【対象・方法】当院外来維持透析患者11名（HD：９名　HDF：２名）を対象とし、透析後体重を用いてWatson PE式から求めた体液量と、排液全貯留法によって求めた尿素の除去量と透析前・後の血清尿素窒素濃度から１-プールモデルを仮定して算出した尿素分布容積とを比較・検討した。また、HD患者９名についてはWatson PE式を用いたCL-Gap値、尿素分布容積を用いたCL-Gap値の比較・検討も行った。

【結果】Watson PE式による体液量は31.91±3.39L（mean±SD）、尿素分布容積は28.79 ±4.29Lと有意にWatson PE式による体液量が高値を示し（$p<0.01$）、両者の間には相関係数$r=0.87$の正の直線相関が認められた。それぞれの値を用いてCL-Gap値を算出したところ、Watson PE式で3.86±6.67（mean±SD）、尿素分布容積で14.23±4.13と大きな差が認められた。

【考察】尿素分布容積とWatson PE式は相関があったがCL-Gap値で比較すると大きく乖離する。今回の尿素分布容積に関しては１-プールモデルを仮定して求めたため、体液量が少なめに算出される傾向にあったものと考えられ、プール性を考慮した算出法が必要と考えられた。

【結語】尿素分布容積≒体液量はCL-Gap値の算出結果に大きな影響を及ぼすため、より適正な求め方の検討が必要である。

4-4 透析液排液より求められるKt/Vを用いたCL-Gapモニタリングの可能性

医療法人　中央内科クリニック
○清水　将夫、宮本　照彦、白石　朋香、吉村　隆寛、瀬尾　智恵美、大月　みゆき、豊田　昌充、伊豆元　勇樹、上田　千賀子、草野　由恵、川合　徹、川合　淳

【背景】クリアランスギャップ（CL-GAP）は、透析治療前後の尿素窒素を用いて得られる標準化透析量（Kt/V）から有効クリアランス（eCL）を導出し、ダイアライザが持つクリアランス理論値（tCL）と）の誤差率を表す指標である。

【目的】日機装社製が新たに開発した透析量モニタ（DDM）は、透析液排液を利用してKt/Vおよび尿素除去率（URR）の連続モニタリングを可能とするデバイスである。採血という患者負担がなく、透析排液を利用して自動的に算出されるKt/Vを用いて導出するCL-GAPが有効利用できるかBUNの値から算出したCL-GAPと比較検討したので報告する。

【方法】当院外来維持透析患者９名を対象とし、各症例とも３回/週の毎透析時に透析開始時、終了時の採血とDDMによるモニタリングを行った。DDMおよびBUNから求めたKt/VをそれぞれD-Kt/VおよびB-Kt/Vとして導出したCL-GapをそれぞれD-CL-GapおよびB-CL-Gapとした。

【結果】Kt/Vの関係は、D-Kt/V＝0.881B-Kt/V -0.0536、R２＝0.7881で強い正の相関関係を認めた。しかし、CL-Gapの関係は、D-CL-Gap ＝0.7207 B-CL-Gap +16.843、R２＝0.2804で相関関係は中等度にとどまった。Kt/Vを度数分布でみると、B-Kt/Vが正規性を示す結果であったのに対して、D-Kt/Vは二峰性の鋸状となり正規性を示さなかった。

【考察】D-Kt/VとB-Kt/Vの関係は、強い正相関を認めたが、両者の度数分布は性格が異なっていることが分かる。D-Kt/Vは、数値が低めに偏る傾向が認められることからeCLとtCLの誤差率から求めらるCL-Gapがより大きくなるものと推察された。これは、透析液排液の性状の違いによる誤差が生じているためと考えられ、CL-Gapを評価する際は注意を要する。

【結語】DDMより求められるKt/Vは、CL-Gapをモニタリングできる可能性があるが、その評価には十分な注意を要する。

5-1 当院においてCL-Gapを用いてVA機能不全を早期発見できるか

（医）倉田会　えいじんクリニック[1)]、（医）倉田会　くらた病院[2)]、北里大学医療衛生学部[3)]、
北里大学泌尿器科[4)]
○浦辺　俊一郎[1)]、細野　高志[1)]、兵藤　透[1)]、栗井　阿佐美[1)]、平山　智彦[1)]、檜山　英巳[1)]、
石井　大輔[4)]、小久保　謙一[3)]、吉田　一成[4)]、岩村　正嗣[4)]、飛田　美穂[2)]、倉田　康久[2)]

【背景・目的】 クリアランスギャップ（CL-Gap）はバスキュラーアクセス（VA）機能不全の検出法として、その有用性が報告されている。当院では日常的なVA機能の評価に理学所見のみを用いている。そこで、当院においてCL-Gapを継時的にモニタリングしていれば、VA機能不全をより早期に発見できたかどうか検討した。【方法】 当院にて維持透析中の患者でVA機能不全によりPTAや再建を行った患者５名（男性５名、平均年齢76.0±6.8歳、均透析歴2.88±3.52年、DM：３名、非DM：２名）を後ろ向きに調査し、月１回の採血結果からCL-Gapを算出した。VA機能不全を、算出したCL-Gapの変化から発見した場合と、理学所見によって発見した場合とで発見の時期を比較し検討した。なお、CL-Gapが10%以上あるいは相対的に５%以上増加した場合をVA機能不全とした。【結果】 VA機能不全によりPTAや再建を行った患者5症例のうち2症例において、CL-Gapが10.5%→8.7%→16.5%、17.2%→1.8%→6.6%と推移しており、CL-GapによるVA機能不全の発見が理学所見によるものより早期に発見できた可能性があり、別の１症例において、CL-Gapが6.9%→5.4%→10.5%と推移しており、CL-Gapの変化と同時期に理学所見によるVA機能不全の発見があり、残りの２症例においては、それぞれ8.6%→2.9%→5.0%、4.5%→9.1%→-2.8%とCL-Gapによる変化はなかった。【考察】 CL-Gapを用いることでVA機能不全を早期発見できた可能性があったことから、当院でもCL-Gapを用いてVA機能不全を早期発見できると考えられる。【結語】 当院でもCL-Gapを用いてVA機能不全を早期発見できる。

5-2 良好なシャント音を聴取したシャント閉塞の一例

国立病院機構　呉医療センター　腎臓内科
○卜部　麻子、尾崎　陽介、高橋　俊介

症例は66歳、男性。左前腕のAVGを使用し近医で透析を施行していた。以前より、シャント音聴取可能なシャント閉塞を繰り返していた。当院で憩室出血の術後、シャント音は良好に聴取できたが、脱血が不可能であった。血管エコー検査上もグラフト内に血流は認めずシャント閉塞を示唆する所見であり、シャント閉塞と診断した。PTA前のエコー所見では左上腕動脈から中枢へ向かう血流を認めた。閉塞解除し血流の再開を認め、左上腕動脈からの造影では左上腕AVFを確認した。閉塞後のシャント音は以前に設置されたまま放置されていた左上腕AVF遺残によるものと診断した。良好なシャント音を聴取したシャント閉塞の一例を経験したので報告する。

5-3 当院AVGにおけるアクセス管理法［静止静脈圧では管理困難な動脈―グラフト吻合部狭窄例におけるCL－Gapでの早期発見例］

医療法人創和会　重井医学研究所附属病院　血液浄化療法センター[1)]、外科[2)]、
ダイアライシスアクセスセンター[3)]
○稲野　茂行[1)]、定広　久美子[1)]、前川　富美[1)]、久保　朋恵[1)]、沖嶋　ユミ[1)]、光永　篤史[1)]、
長尾　雅子[1)]、櫻間　教文[2) 3)]

【はじめに】

AVGでは静脈 - グラフト吻合部および流出静脈路の狭窄頻度が高く、当院では静止静脈圧を用いてアクセス管理を行っている。しかし、AVG狭窄例のうち、動脈 - グラフト吻合部狭窄では静止静脈圧での圧異常は早期には現れにくい。その部位での異常はクリアランスギャップ（CL－Gap）が早期に反映し、狭窄の発見につながった２例を経験したので報告する。

【症例】

１）70代男性、2008年AVG再建。静止静脈圧はPTA前０AP：＋６ mmHg（補正値+50 mmHg）０VP：-20mmHg（補正値：+24 mmHg）と著明な圧変化認めず。CL－Gapは-14.4→0.2と悪化見られ、DSAで動脈 - グラフト吻合部狭窄に対してPTA施行。PTA後は-8.3へと改善した。

２）90代女性、2013年AVG再建。静止静脈圧はPTA前０AP：+15mmHg（補正値+59 mmHg）０VP：- 3 mmHg（補正値+37 mmHg）と著明な圧変化認めず。CL-Gapは-16.8→1.7→10.7と悪化し、DSAで動脈 - グラフト吻合部閉塞に対してPTA施行。PTA後は 0.2と改善した。

【考察とまとめ】

今回、動脈 - グラフト吻合部狭窄でCL－Gap上昇に至った２例を経験した。狭窄発生頻度の高い静脈 - グラフト吻合部は静脈圧上昇や止血延長にて狭窄予測が可能である。一方、動脈 - グラフト吻合部の狭窄では血流低下や静止静脈圧の低下で狭窄予測が可能であるが、その症状は早期に現れず、閉塞に至るケースもある。今回の狭窄部位が動脈 - グラフト吻合部であることからCL－Gapは実血流低下による透析量の低下を早期に検出していたものと考えられる。非生理的な血行動態であるVAは形態変化や狭窄を避けることは不可能である。しかし、できる限りVAの急性閉塞を防ぎ適正時期でのPTAを実施し、管理することが求められる。そのためには、透析効率と連動するCL－GapやVA機能を評価できるエコー等、それぞれの検査特性を生かした総合的な判断が必要である。医師だけでなく、日々関わるスタッフがPTA歴や狭窄部位を知り、日々のベッドサイド観察、圧測定、データ把握に加え、その患者に合った適切な管理や解析を果たしていく必要がある。

5-4 自己血管における透析バスキュラーアクセス狭窄に対する拡張圧が開存率に与える影響に関する多施設共同研究（YOROI研究）―第三報

広島大学病院[1)]、医療法人　中央内科クリニック[2)]、呉共済病院[3)]、県立広島病院[4)]、一陽会原田病院[5)]、呉医療センター[6)]、静岡県総合病院[7)]、広島大学病院腎臓内科[8)]

○土井　盛博[1)]、川合　徹[2)]、久傳　康史[3)]、内藤　隆之[4)]、山下　秀樹[5)]、高橋　俊介[6)]、村上　雅章[7)]、正木　崇生[8)]

【目的】：経皮的血管形成術（PTA）において、30気圧までの拡張（高圧拡張）で完全拡張をめざす治療と狭窄が残存しても８気圧までの拡張（低圧拡張）にとどめる治療での開存率の違いを明らかにする。【対象と方法】：自己血管バスキュラーアクセスの吻合部から前腕部橈側皮静脈の狭窄で初回PTA症例63例を対象とした。性別と糖尿病の有無を考慮した割り付け表により８気圧の拡張（低圧拡張群：29名）と30気圧の高圧拡張（高圧拡張群：34名）に割り付けを行い、径４㎜のYOROIでPTAを施行した。【結果】：１）平均年齢は、低圧拡張群72±12歳、高圧拡張群69±10歳で、性別は低圧拡張群で男性18名、女性11名、高圧拡張群で男性20名、女性14名であった。狭窄の発生部位、狭窄径、狭窄長に両群間に有意差を認めなかった。残存狭窄の発生割合は低圧拡張群で15/29例、高圧拡張群で１/34例で、有意に低圧拡張群で残存狭窄の発生割合が高値であった。２）患者背景と残存狭窄の有無に寄与する因子をロジスティック回帰分析で検討したところ、治療割り付け（P=0.0007）のみが有意な項目として検出された。３）低圧拡張群と高圧拡張群における１年開存率は、低圧拡張群の方が優れた傾向を示したが、統計学的有意差を認めなかった（P=0.13）。４）低圧拡張群において完全拡張の有無による開存率の差を検討したが、有意ではなかった（P=0.84）。５）高圧拡張群において、完全拡張に必要な圧を検討したところ、平均15±8.3気圧で、ヒストグラムでは10から15気圧の間に最も多くの症例（９/34名）が存在した。【結語】：現在統計学的有意差はないものの低圧拡張群の方が優れている傾向を示しており、今後さらに症例数を増やして、低圧拡張群と高圧拡張群のどちらが優れているかを明らかにする予定である。

5-5 CL-Gapによる静脈高血圧の早期発見の可能性

天野記念クリニック[1)]、名古屋バスキュラーアクセス天野記念診療所[2)]
○宮内　英正[1)]、依馬　弘忠[1)]、天野　泉[2)]

透析患者のアクセス設置側に発症する静脈高血圧症は、穿刺困難や皮膚障害を引き起こすばかりではなく、透析効率の低下引き起こし、責任流出静脈を拡張するなどの治療後も患肢の腫脹が改善するまでには長期間を要し、アクセス再建も困難を極めるためQOL低下の原因となる。

今回、高度の流出静脈狭窄が原因で静脈高血圧症を引き起こし、、かつ静脈高血圧用の診断日（以下診断日）から遡り過去１年以内に、経皮的ならびに外科的にアクセスの治療が実施されていない３例について、その診断日より12ヶ月前から１ヶ月間ならびに６ヶ月前から１ヶ月間のクリアランスギャップ（以下CL-Gap）の平均を算出した。その結果３例ともに患肢の腫脹や疼痛、色調の変化ならびに静脈圧の上昇など、静脈高血圧を疑わせる所見の出現以前に、CL-Gapの継続的な上昇を認めた。

CL-Gapは静脈高血圧の早期発見に有効である可能性が示唆された。

謝 辞

第９回日本クリアランスギャップ研究会学術集会の開催にあたり、下記の企業、医療機関、団体より、多大なご支援、ご協力をいただきました。

ここに明記し、感謝の意を表します。

第９回日本クリアランスギャップ研究会学術集会

大会長　川合　徹

■後援団体一覧

広島市
一般社団法人日本透析医学会
公益社団法人日本臨床工学技士会
一般社団法人広島県臨床工学技士会
日本腎不全看護学会
公益社団法人広島県看護協会

■協賛企業一覧

旭化成メディカル株式会社
アステラス製薬株式会社
アストラゼネカ株式会社
株式会社井上書店
大塚製薬株式会社
株式会社オンダメディカル
株式会社カネカメディックス
ガンブロ株式会社
キッセイ薬品工業株式会社
協和発酵キリン株式会社
興和創業株式会社
株式会社グッドマン
株式会社ジェイ・エム・エス
大正富山医薬品株式会社
株式会社タチエスパーツ
田辺三菱製薬株式会社
株式会社タニモト
中外製薬株式会社
中国クリーナー株式会社
東レ・メディカル株式会社
鳥居薬品株式会社
日機装株式会社
ニプロ株式会社
日本コヴィディエン株式会社
日本製薬株式会社
日本たばこ産業株式会社
バイエル薬品株式会社
株式会社バイオスペース
株式会社パイオラックスメディカルデバイス
広島和光株式会社
扶桑薬品工業株式会社
フクダライフテック中国株式会社
ボストン・サイエンティフィックジャパン株式会社
ミドリ安全株式会社
宮野医療機器株式会社
株式会社メディコン
株式会社陽進堂
株式会社ライジング企画広島