

立位困難な要介護透析患者における 新しい胸部レントゲン撮影法

—SAFE—PA 撮影法：The Safe Alternative For Everyone—PA Method—

村石昭彦

村石循環器科・内科

key words：透析，要介護患者，胸部レントゲン撮影，心胸比

要 旨

胸部レントゲン撮影は、透析患者の管理に有益な心胸比（CTR）を計測し、適正なドライウエイトを決定していく際に非常に重要な検査である。通常は立位で背部から前胸部に向け放射線を射入し撮影（posterior anterior view, PA 撮影）を行うが、要介護状態など、自力での安定した立位が困難な患者では別方法で撮影を行うことになる。例えば、スタッフ数人で患者の立位姿勢を保持したり、受像カセットを車いす等に座る患者背面に設置し、CTR 計測に不適當な逆（AP）方向での撮影等が慣用的に行われてきた。立位困難な透析患者は増加しているが、市販の背もたれ可倒式車いすを利用する等の工夫により、マンパワーや予算に乏しい診療所においても正確かつ安全で効率的に、患者やスタッフにストレスフリーな順（PA）方向での胸部レントゲン撮影が可能である（SAFE—PA 撮影法：The Safe Alternative For Everyone—PA Method）。

緒 言

我が国の慢性透析患者数は増加を続け、新規導入患者の高齢化や長期透析患者の増加などで、立位が安定しない要介護状態の透析患者の増加が著しい¹⁾。介護タクシーや透析医療機関のリフト装置付き車両などによる送迎サービスを利用して通院する透析患者は、病院のみならず診療所においても少なくないことを我々

は示してきた^{2,3)}。高度な認知症患者では、立位可能でも安静ができない場合も少なくない。

慢性維持透析患者の管理に、毎月の CTR 計測はドライウエイトの設定や除水量調整のために重要な検査項目であるが、本来行うべき PA 撮影が立位困難患者においては難しい場合が多く、やむをえず他の方法、例えば座位にて逆方向の AP 撮影などが行われてきた。医療機器や人員に予算を割き難い小規模医療機関においても、胸部レントゲン撮影が通常方法で困難な患者への対応に困っており、当院でも他の医療機関の方法を参考に撮影を行ってきたが、安全性と効率化の両立は容易ではなかった。しかし、撮影装置の選択と市販の車いすの組み合わせにより、比較的容易かつ安価に座位のまま立位と同等の PA 撮影が可能となり、安全性と効率化の両立が可能となったので紹介する。

1 対 象

この新しい撮影法を応用している主な対象は、車いす利用が必要な立位不安定の外来透析患者および一般外来患者であるが、立位可能でも高度な認知症があり理解力不足から撮影中の十分な静止が出来ない患者も対象としている。この新しい方法で撮影する患者は当院では総透析患者数の約 10% である。なお、当院には寝たきりや車いすでも自力座位が不可能な透析患者はいない。

2 方法

2-1 新採用の撮影方法

背もたれ可倒式車いす（マツナガ社製、NEXT CORE シリーズ）および撮影方法に関する写真を図1に示す。車いすの座面高は40 cm、両肘掛の間隔は40 cmで、背もたれはロック解除にてバックサポート高44 cmの上半分を完全に後方に折り倒すことが可能で、腰を支える下半分の固定部分の上縁は座面から約24 cmの高さである。高齢女性など低身長 of 患者でも肋骨横隔膜角（CPA）を隠さないレベルで、肺全体が車いすに影響されず撮影可能である。

使用する受像カセットはフジフィルム社製 CR 用で重量1.7 kg、サイズは縦横38 cmである。これは車いすの肘掛（アームサポート高23.5 cm）の間隔に2 cm

の余裕で納まるが、顎と大腿部で受像カセットを上下から挟み左右上肢で抱え込めば、必要十分な水平および垂直安定性を、患者自身の簡単な保持動作にて得ることが可能である。

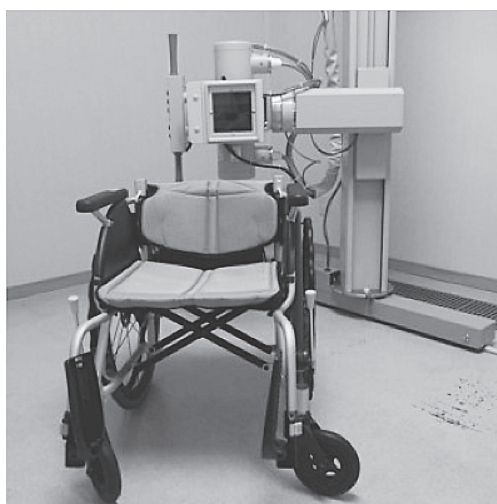
患者には可能な限り背筋を伸ばしつつ座位を保持してもらい、受像カセットは顎部分と大腿部で挟むように垂直固定するが、座高によっては大腿に底上げ用バスタオルを敷くなどして顎を基準に調整する。認知症や筋力低下などで座位自体が傾きやすい患者では、時に防護服を着用したスタッフが周囲より患者の姿勢や受像カセットを軽く支える必要があるかもしれない。

2-2 従来の撮影方法

数多くの医療機関に撮影方法に関するアンケートをいただいたが、これまでは我々を含め立位困難な患者



a 背もたれ可倒式車いす（通常使用時）



b 撮影時の背もたれ状況及び撮影方向



c 撮影距離における PA 照射イメージ



d 受像カセット保持状況及び位置決め

図1 使用する車いす及びレントゲン撮影装置など

では、PA方向での胸部レントゲン撮影に適切な方法を見いだせていない施設ばかりであった。

現状は、例えば、可能な限りPA方向での撮影にこだわり、防護服を着用した数名のスタッフで数方向から患者を支え起すように立位にさせ撮影する場合、例えば、背もたれ角度が変えられるストレッチャー等にて座位をさせて、ポータブル撮影装置で近距離でのAP撮影を行う場合、例えば、通常型車いすに座り受像カセットを患者背面において少し斜め上から角度を合わせAP撮影する場合、例えば、立位や座位での撮影もせず基本的に仰臥位にて撮影距離の短いAP撮影をする場合、など医療機関ごとに工夫がみられたが、座位でPA撮影を行う医療機関は得られたアンケートの中ではなかった。リスクを考慮してか、なかには立

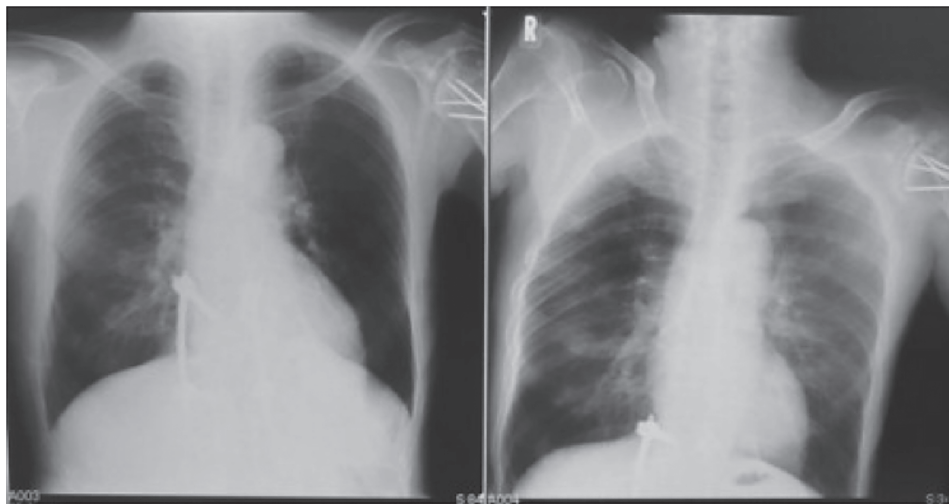
位保持ができない透析患者を受け入れない方針の小規模透析医療機関もあった。上記はもちろん透析医療機関に限った例ではない。

3 結果

3-1 症例提示

新採用の撮影方法（座位PA撮影）と従来行っていた方法（スタッフ数名で支え起した立位PA撮影）を比較した。座位AP撮影はCTRなどの条件が大きく異なり優劣は明らかなので症例提示は行わない。

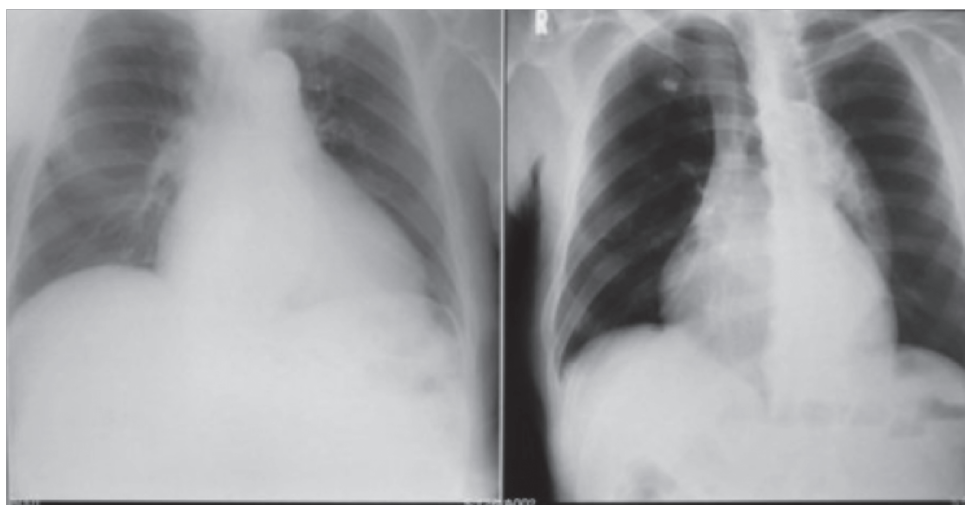
1例目は65歳男性。脊椎損傷に対する術後の患者（[図2-a, b](#)）。洞調律で心不全はないが、患者自身での立位保持は困難。軽量で比較的支えやすい患者であったが、支え立位では姿勢が歪みCPAまで納めること



a 車いす利用 PA 撮影

b 数名での支え立位 PA 撮影

図2 脊椎損傷患者



a 車いす利用 PA 撮影

b 数名での支え立位 PA 撮影

図3 脳梗塞患者

ができず、患者の身体的負担も大きかった。新しい車いす利用の座位 PA 撮影では、身体的苦痛を与えずに PA 撮影が可能となった。

2 例目は 68 歳の大柄な男性。非弁膜症性慢性心房細動から心源性脳梗塞を発症し、左片麻痺および水頭症を生じ立位困難な患者 (図 3-a, b)。心不全があり CTR の測定は必須であったが、大柄ゆえスタッフ数名がかりでの支え立位は非常に困難で容易に斜位撮影となる。このため CTR 計測は不可能で、CPA もはみ出し胸水の存在も把握できなかった。新しい車いす利用の座位 PA 撮影では、脳梗塞発症以前の CTR との比較も可能となり、心不全の管理も比較的容易になった。

3-2 背もたれ可倒式車いす利用の座位 PA 撮影メリット

(1) 医療スタッフ側メリット

① PA 方向撮影のメリット

1 台のレントゲン撮影装置を用い、同一照射距離と線量で情報量も等しい PA 撮影は、特に CTR 値をドライウエイト設定に応用できる透析医療や循環器医療現場での利点大きい。加えて、過去の撮影との比較ができて患者管理を行う医師には有難い方法である。

② 撮影条件のメリット

患者を周囲より支え立たせる場合はもちろん、車いすの背もたれと背中 사이에受像カセットを挟んで撮影する場合にも、上下方向だけでなく左右方向への回転斜位や水平保持の困難性、さらに肺尖部から CPA まで全体が上手くフィルムに納まらず撮り直しを必要とする点がしばしば問題となる。今回の方法では、通常の撮影と基本的に同様の操作や条件での PA 撮影が可能である。

③ 時間短縮メリット

当院では月に 1 度、全透析患者の胸部レントゲン撮影を行っている。中 2 日となる透析日の透析開始時刻前に連続して撮影を行うが、患者入室から退出し次の患者の入室まで 80~90 秒 (事実上の律速段階は FCR PRIMA による現像所要時間) を要している。スムーズな場合、20 数名の患者を 30~40 分間に撮影し、普段の透析開始時刻からできるだけ遅れないよう配慮している。

今回の方法では、立位困難者は撮影用車いすに座った状態で撮影を待ち、前の患者が退出後に速やかに入室し、決められた撮影位置に車いす移動するため、ス



図 4 数名での支え立位 PA 撮影

タッフ 1 名の簡単な補助で歩行可能患者と同じ所要時間にての撮影が可能となった。スタッフ数名での支え立位では、安全性を確保するため数倍の所要時間であったし、撮り直しの必要性も著減した。

④ 安全性配慮メリット

慌ただしく患者を次々に撮影していくので、数名のスタッフが防護服を着用しつつ患者を支え立たせる方法では転倒のリスクが格段に増大する (図 4)。また、支えは不要と思われる患者でも時に不安定となり転倒するリスクがある。

(2) 患者側メリット

複数のスタッフに支えられても転倒リスクは残り、患者の身体的疲労は無視できない。また、自身の検査が撮影スタッフへの負担増となり、他の患者への遅れ等への影響が出ることに心痛めており、ストレスも感じている。これらが解消され不安なくスムーズに検査を終了し透析開始できるメリットは大きい。

(3) 必要機器の費用

使用する車いすは NEXT CORE シリーズの他、類似品を含め実勢価格 5~10 万円程度で入手可能であり、高価な特殊機材は一切必要としない。レントゲン装置は東芝製の天井-床式 X 線管保持装置 DS-TA-5A という、X 線管支持床支持台および医用 X 線高電圧装置 KXO-32SS という据置型診断用 X 線発生装置を使用している (図 5)。この装置に限らず、管球を床から 70 cm 程度の位置まで下げることができ、かつ水平方向へ 45 度程の角度がつく装置ならば同様の PA 撮影方



図5 レントゲン撮影装置および配置状況

法が可能と思われる。

4 考察

透析医療の現場では、患者の超高齢化や様々な合併症、さらには認知症を有し問題点を多く抱えた要介護患者への対応が、スタッフだけでなく患者にとっても大きな負担となりつつある。その一つが胸部レントゲン撮影時における安全性と効率性の両立であり、いかに苦労少なくドライウエイトの設定などに重要な検査を行うかは悩ましい問題であった。

胸部レントゲン写真は正しく検査されれば非常に多くの有益な情報を読み取ることができる。しかし、PA撮影に比べAP撮影では撮影距離が同じ場合でも心胸比は数%大きく写り過剰に評価される危険があり、ポータブル撮影で撮影距離が短い場合には10%程度の差が出るとされているし、解像度も不十分となりやすい。どの患者でもできればPA撮影が望ましいが、実際には難しい面があった。仮に斜位撮影ではCTRの比較は難しく、気管偏移は読影できず、肺野陰影の大きさ比較もできない。胸部と受像カセットの位置関係によってはCPAが写らず、胸水の評価も難しい。

我々も他施設の情報を得て工夫してきたが、安全性と効率性の両立に関して今回の撮影方法に変更して以降、満足いく撮影ができている。背もたれ可倒式車いす自体は車両運搬時のコンパクトさを追求して生まれ

た工夫であり、類似の車いすは各社から数種類が市販されているが、座面からの背もたれの高さや両肘間隔のサイズなどは様々である。我々は、今回紹介した型式の車いすが最も胸部レントゲンPA撮影に適していると判断し利用している。

要介護状態の透析患者は今後ますます増加し、マンパワーに乏しい診療所でも治療を担当していく機会が増えると予測される。適正な撮影方法は患者の診療においてきわめて大切であるが、安全性や効率性の両立が大切である。患者の体型や姿勢によっては、若干撮影結果に不満足な場合も皆無とは言えないが、例えば肘掛部に受像カセットを簡易的に固定できる道具などをもうひと工夫すれば、健常者における立位PA撮影とまったく遜色ない撮影が可能となろう。

SAFE-PA撮影法は、透析患者に限らず広く医療現場での応用が可能であるが、撮影法に適合するX線撮影台や特化した車椅子用アダプター等の開発も期待される。

結語

市販されている背もたれ可倒式車いすを利用することで、立位が不安定、あるいは困難な患者においても、座位さえ可能であれば、PA方向での胸部レントゲン撮影が安全にスタッフの手間も少なく低予算で忙しい透析医療の現場でも効率的に小規模医療機関でも可能である。要介護状態の患者が急増している透析医療の現場でも有益な撮影法（SAFE-PA撮影法：The Safe Alternative For Everyone-PA Method）と思われる。

文献

- 1) 日本透析医学会統計調査委員会：図説わが国の慢性透析療法の現況（2014年12月31日現在）。東京：（社）日本透析医学会，2015。
- 2) 村石昭彦，隈 博政，菰田哲夫，他：福岡県における高齢透析患者の介護関連実態調査報告—2014年2月現在—。日透医誌 2015； 30：108-121。
- 3) 村石昭彦，下池英明，隈 博政，他：福岡県における高齢透析患者の介護関連実態調査報告（第2報）—短期予後に関する調査（2015年2月現在）—。日透医誌 2016； 31：109-122。