

クリプトン(^{81m}Kr)ジェネレータ 肺換気検査用 操作手順ガイド

肺換気検査に必要な資材

肺換気検査に必要な資材を準備します。

①加湿器

安全弁作動値が0.2MPaより高い加湿器をご使用ください。

②酸素ポンペ

酸素の供給は酸素ポンペから行ってください。壁に設置されている酸素供給装置は、供給する酸素量が変動する場合があります。クリプトン(^{81m}Kr)ガスが溶出されることがあります。



③マスク

(又はカニューレ)



④Kr転倒防止台

Kr転倒防止台の重量は約46kgあります。取扱いには十分注意を払ってください。



⑤Kr台車

Kr転倒防止台を安全に取扱いいただくための専用の台車です。専用の台車の使用により、より安全に検査ができます。



⑥ディスポシリンジ

(ディスポーザブルシリンジ)



⑦加湿器までの接続や患者まで接続するチューブ

2m以内が望ましいです。

ジェネレータユニットを含む構成品の確認を行います。

Ⓐジェネレータユニット*

Ⓑバイアル；予備溶出に使用

Ⓒ延長管；OUT側に接続するチューブ

Ⓓ供給チューブ；IN側に接続するチューブ

Ⓔ18G注射針 5本



*【三方活栓寸法 参考値】

■メス口(IN側)

内径:4.270~4.315mm

外径:5.5~5.6mm

■オス口(OUT側)

内径:2.6~2.7mm

外径:3.925~3.990mm

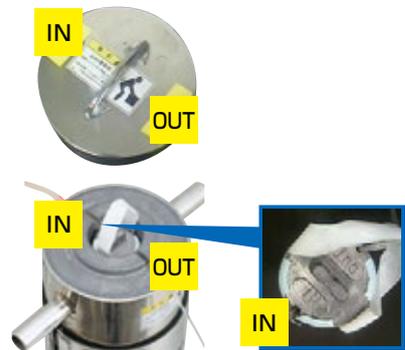
※併せて、クリプトン(^{81m}Kr)ジェネレータの添付文書の最新版もご参照下さい。

撮像前の手順

1 ジェネレータ本体をKr転倒防止台にセットします。

- ①ジェネレータ本体と、Kr転倒防止台の「IN」「OUT」を合わせ、それぞれの溝にチューブを沿わせてセットします。
- ②フタも「IN」「OUT」の向きを合わせて閉めます。

- 「IN」「OUT」を間違えないこと。
- チューブを挟み込まないこと。



2 ディスポシリンジを用いて予備溶出をします。

- ③「IN」側チューブと「OUT」側チューブの三方活栓の接続を外します。
- ④バイアルには予め18G注射針（通気針）も刺しておきます。「OUT」側に別の18G注射針を接続しバイアルに刺します。
- ⑤「IN」側にはシリンジをつけます。シリンジには予め空気を入れておきます。
- ⑥シリンジをゆっくり押し空気を通し、チューブ内の水を完全に排出します。

- シリンジは、必ずゆっくり押すこと（引かないこと）。
- 三方活栓の「OUT」側はオス、「IN」側はメスになっています。
- 排出される水は約4mL（図1）です。
- 溶液にはわずかに放射能が含まれているため、本体と共にお届けした鉛容器（図2）を活用してください。



3 酸素ボンベ・マスクに接続します。

- ⑦酸素は加湿しておく必要があります。
酸素ボンベ→加湿器→クリプトンジェネレータ「IN」側チューブの順で接続します。

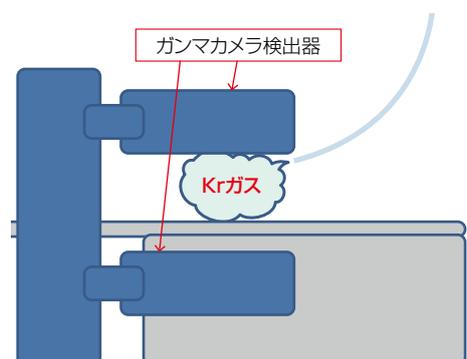
- 加湿器には水を入れて、蓋をしっかりと閉めること。



4 酸素をゆっくり流して、接続部からの漏れがないこと、「OUT」側からの^{81m}Krの溶出を確認します。

- ⑧流速をゆっくり、徐々に増やし、「OUT」側のチューブの先をカメラにかざして、^{81m}Krが溶出されていることを確認します。
- ⑨患者には0.3～3L/分の流速で溶出したクリプトン（^{81m}Kr）ガスを吸入させます。

- 約2分かけて0⇒1L/分に流速を上げること。



■ 厳禁!! 以下の場合、親核種の⁸¹Rbが流出してしまっているため、使用できません。

- (1) 生理食塩液等の電解質注射液を流した場合
- (2) 予備溶出の際に、「OUT」側から逆流させてしまった場合
 ディスポシリンジを用いてカラム内部に充填された水を排出する際、誤ってシリンジを引いてしまうと、カラム内の陽イオン交換樹脂が流出することがあります。

クリプトン(^{81m}Kr)ガスが溶出されない時のチェックポイントと対処法

原因	チェックポイント	対処法
接続環境の問題	<input type="checkbox"/> チューブをKr転倒防止台の蓋などで挟み込んでいませんか？ <input type="checkbox"/> 三方活栓の切り替えコックは開いていますか？ <input type="checkbox"/> ノンクラッシュチューブ*1を使っていませんか？ <input type="checkbox"/> 「OUT」側につけた延長チューブが長すぎませんか？ (目安: ジェネレータ本体から患者まで2m以内) <input type="checkbox"/> 接続部位及び加湿器からの漏れはありませんか？*2 <input type="checkbox"/> 安全弁作動値が0.2MPaより高い加湿器を設置していますか？*3	「IN」側チューブから「OUT」側チューブまで、空気の漏れがないよう適切に対処してください。
カラムの乾燥	<input type="checkbox"/> 加湿器のタンクに水は入っていますか？	必ず水を入れてご使用ください。
酸素の流速が不適切	<input type="checkbox"/> 流速は徐々に上げていますか？ (約2分かけて0⇒1L/分に上げます。《流速の上げ方の例》30秒ごとに250mL) <input type="checkbox"/> 流速は適切(0.3～3L/分)ですか？ (3L/分を一時的にでも超えないよう調整します。予備溶出の際もディスポシリンジを使用してゆっくりと行います。)	酸素の流速は徐々に上げ、3L/分を超えないよう調整してください。
酸素の供給方法に問題	<input type="checkbox"/> 酸素ポンベから酸素を供給していますか？*4 <input type="checkbox"/> 酸素ポンベの残量(圧力)は十分ありますか？ (元圧は0.2MPaは必要です。圧力が不明な場合は酸素ポンベを交換してみることをお勧めします。)	酸素ポンベの圧力をご確認の上、調整または酸素ポンベを交換してください。

【補足】

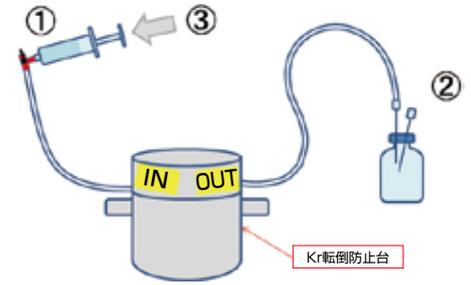
- *1: 右図のような断面をした「ノンクラッシュチューブ」を使用している場合、チューブ接続部の隙間から酸素や^{81m}Krガスが漏れることがあります。
- *2: 加湿器の安全弁・接続部・蓋から酸素が漏れていることがあります。加湿器からの漏れは、バブリングの音で気づきにくいので注意してください。接続部からの漏れは、水に浸けると容易に確認できます。
- *3: ディスポーザブルパックタイプの加湿器や0.2MPaより低い圧力で安全弁が作動する加湿器を使用している場合、酸素が漏れていることがあります。安全弁作動値が0.2MPaより高い加湿器をお使いください。
- *4: 壁面バルブから酸素を供給している場合、圧力が一定とならず、^{81m}Krガスが上手く溶出されないことがありますので、酸素ポンベの使用を推奨します。



上記のチェックポイントを確認し、適切に対処しても改善しない場合は次頁の手順に従って再導通を行います。再導通の際には、必ず**注射用水(非電解質注射液)**を使用してください。

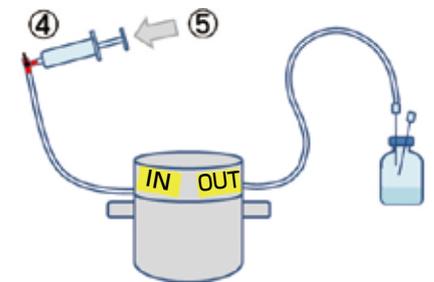
1 ジェネレータ本体を注射用水で満たします。

- ① 50mL以上のディスポシリンジに**注射用水等の非電解質注射液**(**「生理食塩液」は使用禁止**)を約10mL入れ、「IN」側チューブの三方活栓につなぎます。
- ② 「OUT」側チューブの三方活栓を外し、その先に針を接続し、構成品のバイアルにつなぎます。**(必ず通気針を刺します。)**
- ③ 「IN」側の三方活栓の切り替えコックがシリンジ側になっているのを確認した後、ディスポシリンジをゆっくり押し、「IN」側チューブから「OUT」側チューブに至る流路を**注射用水(非電解質注射液)**で満たします。(ディスポシリンジ内の水を残さず注入します。抵抗が大きい場合もあります。)



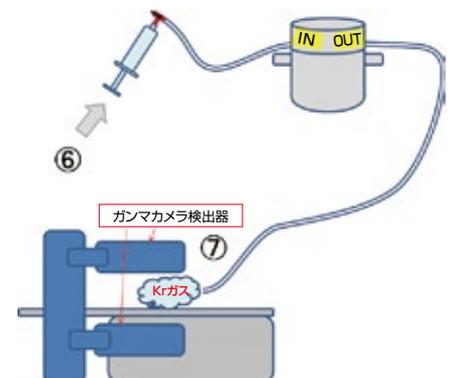
2 ディスポシリンジを用いゆっくり空気を入れ、注射用水を押し出します。

- ④ ディスポシリンジに水が残っていないのを確認し、流路の水を除去するため、一度、ディスポシリンジを外し、同じディスポシリンジに空気を40~50mLほど入れます。
- ⑤ ディスポシリンジを「IN」側チューブの三方活栓に再度つなぎ、**ゆっくりと**空気を入れ、チューブ内の注射用水をバイアルに押し出します。(抵抗が大きい場合もあります。)



3 ディスポシリンジを用い^{81m}Krの溶出を確認します。

- ⑥ 一度ディスポシリンジを外し、ディスポシリンジに再度空気を入れ、ゆっくり押し出します。
- ⑦ 「OUT」側チューブの先をカメラにかざし、^{81m}Krガスが溶出されることを確認します。



4 酸素ポンベを用い^{81m}Krの溶出を確認します。

- ⑧ 「IN」側チューブに加湿器付酸素ポンベをつなぎ酸素をゆっくりと流します。(約2分かけて0⇒1L/分に上げます。例えば30秒ごとに250mL/分ずつ4回に分けて上げる等。)
- ⑨ 「OUT」側チューブの先をカメラにかざし^{81m}Krガスが溶出されることを確認します。
- ⑩ 改善がみられなければ、前頁のチェックポイントを参考に接続環境や酸素の供給方法を再度確認してください。

⇒^{81m}Krガスの溶出が確認されたら、検査は可能ですので、一度酸素を止めて患者さんのセッティングを行い、検査を開始・再開してください。

上記操作を行っても^{81m}Krガスの溶出が不十分な場合には弊社MRへご相談ください。

