

シード線源永久挿入術後の前立腺摘出ガイダンス

Ver.1.1

限局性前立腺癌に対する I-125 シード線源による永久挿入密封小線源治療は手術や外照射と並ぶ治療法であり、1990年代から米国を中心に世界中に普及した。日本では2003年に開始され、年間三千例以上のシード治療が行われている。本療法は放射線安全管理と国民の放射線に対する不安感への対応のため、様々な法規により規制され、安全が担保されている。関係学会が策定している『シード線源による前立腺癌永久挿入密封小線源治療の安全管理に関するガイドライン』および『前立腺癌小線源療法後1年以内死亡時の対応マニュアル』では、シード挿入術後1年以内に患者が死亡した場合、荼毘に付す前に剖検にて前立腺ごと線源を摘出することが求められている。上記ガイドラインおよびマニュアルは、日本アイソトープ協会のホームページから参照することができる。また、本ガイダンスについては、日本病理学会のホームページからも参照することができる。

日本では1,000名の患者あたり2-3名の頻度で1年以内死亡例が生じ、摘出が実施され報告されている^{1,2,3)}。シード挿入術後の前立腺摘出はその目的が従来の解剖と異なるため、前立腺摘出の手技に習熟した医師（許可を得た泌尿器科医や死体解剖資格を有する医師ら）が行うことが望ましい。全身の解剖が必要な場合には解剖前に泌尿器科医がシード線源の挿入された前立腺を摘出し、その後に病理・法医学解剖を実施することが望ましい。シード線源永久挿入術後1年以内死亡時の剖検に際しては、前立腺摘出に習熟している泌尿器科医だけでなく、放射線安全管理に関して放射線科の医師及び技師の協力も得て、各科の専門家によるチーム連携の体制で臨むことが非常に重要であるため、病理医、法医学医や解剖学医の理解と協力をお願いするために本ガイダンスを作成した。そしてこのたび、I-125シード線源にかかる退出基準の改定に関する新たな通知（「診療用放射線照射器具を永久的に挿入された患者の退出及び挿入後の線源の取扱いについて」（平成30年7月10日付け医政地発0710第1号厚生労働省医政局地域医療計画課長通知）等を受けて、Ver1.1として改定した。

前立腺の病理組織学的検索は十分に放射能が減衰するように、できればシード挿入術後1年以後に行う。病理組織学的検索は、線源を取り除いてから行うこと。取り除いた線源は脱落線源に準じて管理する。すなわち、治療実施施設において脱落線源等を保管廃棄する廃棄施設（医療用放射性汚染物を廃棄する設備として届け出ている保管廃棄設備）にて保管する。また、組織及び臓器等の付着物が残らないようにし、かつ滅菌した線源は医療用放射性汚染物（不燃物）として、日本アイソトープ協会に廃棄を委託することができる。

サーベイメータが施設にない場合には線源供給会社が貸与可能である。

線源供給会社の緊急連絡先は平日のみの対応となっているため、休日や夜間などに緊急を要する場合には放射線科及び泌尿器科医に対応を相談されたい。

解剖時に予想される執刀医らの被ばくについてはガイドライン表7で示すように、被ばく線量は十分低く、放射線防護のための特別な措置は必要としないと考えられる。参考のため、2.2)⑥に、北里大学での実測値も付記する。

手順や手技、放射線に関連して注意すべきことを以下に記す。

1. 前立腺摘出時の書類手続き・準備品

- 1) 泌尿器科医が病理医の立ち会いを伴わず単独で剖検医となる場合、保健所長の許可が必要であり、ガイドライン付録 10 の「前立腺癌小線源療法後 1 年以内死亡時の対応マニュアル 5. 泌尿器科医が剖検医となる場合の保健所長の許可について」を参照されたい。
- 2) 剖検時の準備品については、同 101 頁の「剖検時の準備品一覧」を参照されたい。

2. 手順・手技について

1) 皮膚切開

前立腺のみを摘出する場合と、胸・腹部の病理解剖を行う場合では皮膚切開が異なるため、その内容に応じて遺族・病理医との確認が必要である。前者の場合、通常の恥骨後式前立腺摘除術に準じた下腹部正中切開にてアプローチを行うが、死後硬直を伴う状態での摘出のため、余裕を持った切開長の方が以下の手技が容易となる。

2) 前立腺へのアプローチ

- ①前立腺のみを摘出する場合、腹膜を開けない後腹膜アプローチでの摘出が推奨されるが、前述の 1) で述べたような胸・腹部の病理解剖を行う場合には腹膜を開けることとなるため、後者の場合にはどの時点で前立腺を摘出するかについて、解剖を担当する病理医との事前打ち合わせが必要である。また死後硬直を伴う状態での摘出のため、開創器具が使用出来ると、より良い視野での摘出が可能となる。
- ②前立腺へのアプローチについては、順行性と逆行性のどちらでも可能であるが、視野が悪い条件での摘出となるため、前者の順行性の方が好ましいと考えられる。この際、膀胱内腔に一度入り、膀胱頸部を含めて大きく前立腺底部を切離する。次いで両側の精嚢、精管膨大部とともに剥離する。
- ③次に内骨盤筋膜もできるだけ骨盤側で左右ともに切開し、用手的に肛門挙筋を鈍的に前立腺より剥離して、前立腺の両側面を展開する。Denonvilliers 筋膜の剥離については、上記②の手技の後に前立腺と直腸を剥離しても良いが、コンセプトとしては線源が含まれている可能性が高い周囲の組織を前立腺を含めて en block に摘出することが目的であり、直腸前壁を含めて前立腺を摘出することが望ましい。
- ④恥骨前立腺靭帯を切除し、Santorini 静脈叢、dorsal vein complex はともに血流のバックフローが無いため、鋭的に骨盤壁に沿って切断し、前立腺、精嚢・精管、膀胱頸部、直腸前壁、周囲脂肪織を含めて大きく en block に摘出する。
- ⑤線源を前立腺とともに摘出した後は閉創して終了する。その後、サーベイメータで室内を測定し、汚染や前立腺摘出時に脱落した線源がないことを確認する。
- ⑥前立腺の摘出に関する術者の被ばく線量について、挿入放射能 2,000 MBq において 0.10 mSv とガイドラインで試算しているものの、実臨床では挿入放射能 916.6 MBq において

0.007 mSv であり、ガイドライン試算より低い値であった。この術者被ばくを含めた一連の対応については、日本泌尿器科学会雑誌に報告されている⁴⁾。また、「シード線源による前立腺永久挿入密封小線源治療の安全管理に関するガイドライン」表7及びガイドライン付録10 参考資料7の計算式(医療関係者の被ばく計算見本)も参考にされ、安全性を確認いただきたい。なお、医療関係者の被ばく計算見本はアイソトープ協会のホームページにエクセルファイルが掲載されており、線源の検定日、規格、個数、減衰計算処理したい日をも具体的に入力することにより被ばく線量を概算することが可能なので併せて参考にされたい。被ばくに対する関係者の不安を少しでも緩和し、被ばく線量の低減と放射線の安全な取り扱いのためにも是非、チーム連携の体制をとり、放射線科の医師や技師の立ち会いや協力を求めることを推奨する。

参考文献

- 1) Satoh T, Dokiya T, Yamanaka H. et al. Postmortem radiation safety and issues pertaining to permanent prostate seed implantation in Japan. Brachytherapy 14:136-141, 2015
- 2) Satoh T, Yamanaka H, Yamashita T, et al. Deaths within 12 months after 125-I implantation for brachytherapy of prostate cancer: an investigation of radiation safety issues in Japan (2003-2010). Brachytherapy 2012;11;192-196
- 3) Dauer LT. Editorial: Globalization, implantation, cremation...Oh,my! Brachytherapy 2012;11;197-198
- 4) 木村将貴, 佐藤威文, 藤田哲夫, ほか. I-125 シード線源による前立腺永久挿入密封小線源療法治療1ヶ月後に脳出血で死亡した前立腺症例の経験 -シードの取り扱いについて- 日本泌尿器科学会雑誌 96: 560-563, 2005