

兵庫県立粒子線医療センター ニュースレター

第41号

令和3年7月
編集・発行
兵庫県立粒子線医療センター
〒679-5165
兵庫県たつの市新宮町光都 1-2-1
TEL.0791-58-0100
FAX.0791-58-2600

院長挨拶

2022年4月からの
保険適用疾患の拡大
について



院長 沖本 智昭

平素より大変お世話になっております。

日本において粒子線治療が先進医療として開始されてから20年が経過しました。

現在、日本の粒子線治療における一番大きな問題は、未だに多くの疾患が保険診療として粒子線治療を行えない事です。

一方、世界の動向は、粒子線治療施設が加速度的に増加しています。その理由は、多くの悪性腫瘍に対する粒子線治療の安全性と有効性を示すエビデンスが報告されだした事と粒子線治療施設のコンパクト化と低コスト化が進んだ事によります。

このままでは、今まで粒子線治療のトップを走ってきた日本は、世界に追い越されていきます。日本の全粒子線治療施設は最大の危機感を持って2022年4月から、先進医療で行われている全ての悪性腫瘍（理想は全ての限局性固形悪性腫瘍）に対して粒子線治療を保険診療で行えるために全力で取り組んでいます。

最後に現時点で粒子線治療の適用について、保険と先進医療に分けて記載します。該当する症例をご紹介いただければ幸いです。

A. 陽子線治療および重粒子線治療が保険診療で 施行可能な疾患

手術による根治的な治療法が困難である限局性の骨軟部腫瘍

頭頸部悪性腫瘍（口腔、咽喉頭の扁平上皮癌を除く。）

限局性及び局所進行性前立腺癌（転移を有するものを除く。）

B. 陽子線治療のみが保険診療で施行可能な疾患
小児腫瘍（限局性の固形悪性腫瘍に限る。）

C. 陽子線治療が先進医療で施行可能な疾患

頭頸部腫瘍（脳腫瘍を含む。）肺・縦隔腫瘍、消化管腫瘍、肝胆膵腫瘍、泌尿器腫瘍、乳腺・婦人科腫瘍又は転移性腫瘍（いずれも根治的な治療法が可能なものに限る。）

D. 重粒子線治療が先進医療で施行可能な疾患

肺・縦隔腫瘍、消化管腫瘍、肝胆膵腫瘍、泌尿器腫瘍、乳腺・婦人科腫瘍又は転移性腫瘍（いずれも根治的な治療法が可能なものに限る。）

以下は厚生労働省による先進医療についての説明

先進医療を受けた時の費用は、次のように取り扱われ、患者は一般の保険診療の場合と比べて、「先進医療に係る費用」を多く負担することになります。

1. 「先進医療に係る費用」は、患者が全額自己負担することになります。「先進医療に係る費用」は、医療の種類や病院によって異なります。

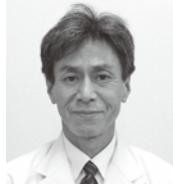
2. 「先進医療に係る費用」以外の、通常の治療と共通する部分（診察・検査・投薬・入院料等）の費用は、一般の保険診療と同様に扱われます。

つまり、一般保険診療と共通する部分は保険給付されるため、各健康保険制度における一部負担金を支払うこととなります。

E. 陽子線治療および重粒子線治療が自由診療で 施行可能な疾患

上記の保険診療、先進医療で施行出来ない疾患だが、当院、兵庫県立粒子線医療センター附属神戸陽子線センター、兵庫県立がんセンター、兵庫県立西播磨リハビリテーション病院、神戸大学附属病院、IHI播磨病院の医師による協議（カンサーボードと呼ばれています。）で認められた疾患

兵庫県立粒子線医療センターにおける粒子線治療の現状



副院長 兼 医療部長 徳丸 直郎

治療実績 (2021年3月末時点)

当センターでは、2003年4月の一般診療開始から2021年3月までの18年間に9531名の患者さんに治療を行ってきました。

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)による影響(移動の自粛等)や、新規粒子線施設の稼働のため、2020年度も患者数の減少がみられました。当センターでは、COVID-19の感染対策を十分に行之診療しております。その取り組みについてはHPもぜひご覧ください。また遠隔地の患者さんのご要望等もあり、現在ではオンライン診療も可能となっています。

【2020年度上位6疾患の傾向と現状】

第1位: 前立腺がん

一般診療開始以来、一貫して第1位で、これまで2900名以上の患者さんに治療を行ってきました。近年は、他の粒子線治療施設の開設、強度変調放射線治療(IMRT)の普及、ロボット支援手術(ダヴィンチ手術)の普及等によると思われる減少傾向が見られていましたが、2020年度はやや持ち直しました。2018年4月からは前立腺がん粒子線治療が保険適用となりましたが、予想したほどの患者数の増加は生じませんでした。これは保険適応となったことのアピール不足が大いと思われる、引き続き近隣の医療施設等に積極的に周知の機会を作っていく予定です。

当センターで治療された2021名の解析にて、治療効果、有害事象(副作用)とも当初の期待以上の優れた効果が明らかになりました。国際学会等で報告するとともに、2020年度に国際的に評価の高い雑誌(Int J Radiation Oncol Biol Phys)に掲載されました。

第2位: 肝がん

2008年度から継続して第2位となっており、約1800名の患者さんに治療を行ってきました。粒子線治療部位は9割再発しませんが、肝内複数病変や大きい腫瘍に対応する等のため、2014年度に血管造影装置を導入し、カテーテル(細い管状の医療器具)を用いた肝動脈化学塞栓療法や動注化学療法を粒子線治療と同時に施行しており、実績を上げています。粒子線治療の良い適応疾患と考えられており、それを科学的に証明するため全国規模の臨床試験が行われており、当センターも参加しています。これから治療を受けられる患者さんで、条件に合う方は是非ご参加をお願い申し上げます。

第3位: 頭頸部がん

これまでの実績が厚生労働省に認められ、2018年4月からは口腔・咽喉頭の扁平上皮がんを除く頭頸部がん粒子線治療が保険適用となりました。組織型別では、悪性黒色腫、腺様嚢胞がんといった通常の放射線治療や抗がん剤治療が効きにくいタイプが多いことが特徴です。当センターでは、鼻・副鼻腔がんにおいて、さらなる治療成績向上のため動注を含む化学療法の併用も施行しており、その成績の一部が2020年度、英文誌(J Radiat Res)に掲載されています。

当センターには歯科口腔外科医も常勤医として勤務しており、口腔ケアや精緻な保護具の作成等、より質の高い治療を目指しています。

第4位: 骨軟部腫瘍

成人がん患者の100人に1人程度のまれな疾患ですが、粒子線治療の非常に良い適応であることが、初診で担当することが多い整形外科医に浸透したこと、また切除ができない患者さんに、重粒子線(炭素イオン線)治療は2016年度から、陽子線治療においても2018年度から保険適応となったことにより、近年疾患別順位でも上位をkeepしています。仙骨脊索腫について、当センターの医師が中心となって、全国の重粒子線治療施設の過去データの論文化を行い、2020年度に国際的に評価の高い雑誌(Radiother Oncol)に掲載されています。

腸管に近い腫瘍は、スパーサー留置により粒子線治療が可能になることがあります。2019年度に吸収性スパーサーやスパーサー留置術が保険収載され、症例数のさらなる増加が見込まれます。

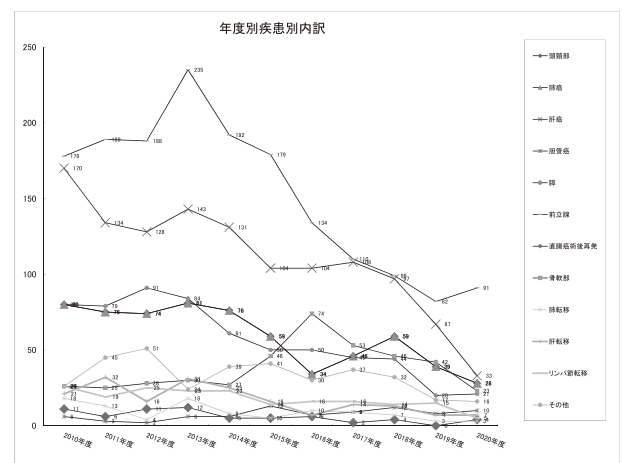
第5位: 膵がん

当センターを代表する疾患のひとつです。新世代の化学療法が広く用いられるようになった影響で、近年はやや減少傾向でしたが、後述する神戸大学との連携等により、持ち直してきました。難治がんの代表のような疾患ですが、粒子線治療が有用と考えられています。またさらに成績を向上させるため、臨床試験として新世代抗がん剤との併用粒子線治療等に取り組んでいます。また症例により神戸大学と連携して審査腹腔鏡の施行、腫瘍と消化管の間に吸収性スパーサー留置等を行っており、臨床試験として術前や術後粒子線治療の導入も目指しています。神戸大学との共同研究として、スパーサー留置後の当センターの膵体尾部がんの粒子線治療成績が、国際的に評価の高い雑誌(Radiother Oncol)に2020年度に掲載されました。また、当センターの化学療法併用膵がんの治療成績を英文誌に投稿中です。

第6位: 肺がん

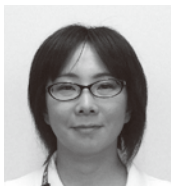
やや減少している時期もありましたが、開院以来、上位をkeepしています。通常は生検を行い、がんであることを確認してから治療を行います。様々な理由(高齢、低肺機能など)で生検ができない患者さんでも、画像診断及びがん細胞ボードでの検討でがんの可能性が非常に高いと判断できる場合は、粒子線治療を行うことができます。また、間質性肺炎を有する等、放射線肺臓炎/放射線性肺炎のリスクが高い肺がん症例にも粒子線治療は安全に施行しうることがわかってきました。当センターの医師が中心となって、全国の陽子線治療施設の間質性肺炎合併肺がんの治療成績を2020年度に国際学会で報告し、英文誌に投稿予定です。

肺がんも粒子線治療の良い適応疾患と考えられており、それを科学的に証明するため全国規模の臨床試験が行われており、当センターも参加しています。これから治療を受けられる患者さんで、条件に合う方は是非ご参加をお願い申し上げます。



医療連携課長 就任のご挨拶

看護部 高橋 悦子



令和3年4月1日から医療連携課長を任命されました高橋悦子です。私は兵庫県立粒子線医療センター開院時より、スタッフとして粒子線治療看護を行い、平成29年12月から看護師長として勤務し、この度医療連携部門の担当となりました。医療連携は、患者さんがスムーズに診察や治療を受けられ、治療後は住み慣れた地域で安心して生活を送っていただけるよう、様々な調整を行う部門で、まさに粒子線治療の入口と出口の役割を担っています。

当センターでは、昨年からCOVID-19感染症対策の一環で、外来でのオンライン診療を開始しています。オンライン診療では、医師、看護師、医師事務作業補助者、医事課職員が協力して患者さんに満足いただける診療ができるような体制づくりを行っています。医療連携では、オンライン診療を希望された患者さんが滞りなく診察を受けられるよう、事前テストやシステム会社との調整を行っています。オンライン診療を受けられた患者さんからは「オンライン診療を利用してよかった。コロナが気がかりだったが、診察を受けることができた。」との感想をいただいています。COVID-19感染症対策は、今後もしばらく続くことが予測されますので、ぜひオンライン診療をご活用いただければと思います。

次に、重点的に取り組む課題についてです。地域包括ケアシステムを念頭におき、治療を終えられた患者さんが地元に戻られ、日常生活を送られる上で困りごとがないように、地域との連携を図る必要があります。当センターでも高齢患者さんや老老介護、独居の患者さんが増えてきています。開院当初から患者さんへの電話相談を行っていますが、今後は患者さんが住み慣れた地域の看護職の方との連携、介護職の方との連携を強化するように取り組んでまいります。

最後になりましたが当センターでの看護実践経験を活かし、社会の変化を捉えつつ、患者さんやご家族がご希望される療養生活を支援できるよう日々努力してまいります。どうぞよろしくお願い申し上げます。

病棟看護師長 となって

看護部 松本 晴美



令和3年4月1日付で、医療安全課長兼看護師長に任命された松本晴美です。

粒子線医療センターに勤務して、8年目になります。私の看護経験は、心臓血管外科、脳神経外科、循環器内科などの外科病棟が主でした。そのため、当センターに就職するまで、放射線治療に関わることはありませんでした。就職当初は、これまでの看護との違いに悩んだ時期もありましたが、同僚や先輩、上司にも恵まれて現在に至ります。

昨年度は、放射線療法看護の専門的知識や技術について学びを深める機会をいただき、がん放射線療法認定看護師の教育課程を受講しました。師長になり、看護実践を行う機会は少なくなりますが、認定教育課程で学んだことをスタッフに還元していきたいと思っています。

粒子線医療センターにおける看護師の役割

放射線治療を受ける患者さんは治療期間が長く、患者さんはその治療過程で、さまざまな問題を抱えながら治療を受けておられます。長期にわたる治療を患者さんが主体的に継続し、治療を完遂できるよう、水準の高い看護と技術を提供することができるよう日々努力しています。また、治療時の看護のみならず、治療を受けるがん患者を理解し、身体・精神・社会的に包括的にとらえた援助を心がけています。

昨年よりコロナ禍にあり、入院患者さんは外泊や外出が制限されています。そのような中でも、季節感を感じながら入院生活を送ることができるよう、看護スタッフが中心となり、粒子線治療チームとして職員全員で癒しを提供する催しを行い、精神面の援助を行っています。

一方で、放射線治療と化学療法の併用、肝臓がんや頭頸部がんのカテーテル動注など、クリティカルな看護を必要とする患者も増加傾向にあります。医療安全課長として、より安全に看護を提供できる環境を整えていく必要性を感じています。

まだまだ、新人師長として師長業務や医療安全課長業務に追われる日々ですが、看護部長や前任の看護師長の支援を受けながら業務を行っています。

最後になりましたが、粒子線治療チームのコーディネーターができるよう、看護師長として研鑽してまいります。

着任のご挨拶



放射線技術部長 矢能 稔啓

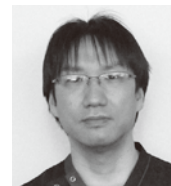
4月1日付けで神戸陽子線センターより着任しました矢能稔啓と申します。粒子線医療センター着任にあたりご挨拶申し上げます。

私は、2000年より粒子線医療センターへ着任し、約20年間所属していました。2020年より神戸陽子線センターへ赴任し、1年で古巣の粒子線医療センターへ戻って参りました。神戸陽子線センターは、2017年12月に開院し、スキャニング照射を有する最新の照射法が可能です。このスキャニング照射法は、異なる92段のエネルギー(70.7MeV~235MeV)を可変しながら治療部位を1点ずつ塗りつぶす様に、また強度(粒子線の強さ)を変えながら照射する方法です。臨床の治療では、92段の内数十段のエネルギーを利用し治療を行います。その1回のエネルギー切り替え時間は、約3秒と非常に高速です。粒子線医療センターの開院当初は、エネルギーの切り替えに確認のための測定を含め約1時間程度かかっていた事が思い出され、医療機器の進歩を感じました。一方、粒子線医療センターでは、2018年7月より老朽化した治療装置の機器更新を行っています。主な更新内容は、より大きな腫瘍を治療するため照射野の拡大(15cm×15cm⇒15cm×20cm)、高画質な位置決め画像を取得できるX線システム(FPD(フラットパネルディテクタ))、粒子線治療装置を稼働させるための数十台に及ぶ各種計算機更新です。また、患者がCT室へ移動すること無く、腫瘍や重要臓器の位置を確認できるように治療室へモバイルCTを配置しました。この機器更新は、2021年度内に終了する予定です。治療装置は、昨年度98.7%と高い稼働率で運用できていますが、今回の機器更新により更に安定化し、治療遅延の減少に繋がるものと考えます。

自治体で粒子線治療施設が2施設あるのは、兵庫県のみです。粒子線医療センターでは、重粒子線(炭素イオン線)、アンギオ装置を使用した化学放射線療法や入院設備があります。一方、神戸陽子線センターでは、陽子線のスキャニング照射、小児がん治療、治療室が2室あるため成人の治療も可能です。両センターでは、同一の医療情報システムを共有し、日々症例や治療計画のカンファレンスを行い、それぞれのセンターの特徴を活かし、相補的に連携しています。今後も姉妹病院ならではの連携を深めて行きたいと考えます。

最後に2019年12月以降、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の発生が報告されて以来、世界各地で感染が拡大しています。ひとたび感染者が発生すれば診療業務の制限を余儀なくされるため、感染対策委員会を中心にスタッフ一同ONE TEAMとなって対策を講じてきました。今後も第〇波が懸念される所ありますが3密(密集、密接、密閉)を避け、皿密(綿密、周密、親密)を実践して行きたいと思います。引き続きご指導ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

着任のご挨拶



放射線技術科長 黒田 明

この度の人事異動で、4月1日より丹波医療センターから赴任しました黒田明と申します。私は、加東市出身で、高校卒業後は岡山の大学に進学しましたが、現在は地元に帰り、高速を使い約1時間20分かけて通勤しております。

今振り返りますと兵庫県就職試験の面接で、SPRING-8の質問に何も分からず「わかりません」と答えたことを思い出します。その時は今自分がこちらで働くことになるとは想像もしていませんでした。

初めての配属先は兵庫県立検診センター(現在は廃止)で、当時では珍しい超音波検査業務を担当していました。次の柏原病院(現丹波医療センター)に転勤になった際に初めて放射線治療業務に携わり、その後も主に放射線治療業務に従事していましたが、この度放射線治療の中でも粒子線治療に特化した専門病院に配属となり、今まで以上に身の引き締まる思いでいます。リニアック治療と違い粒子線を扱う治療は、今までの症例、照射法、機器など全く別物であり、また各種検査もローテーションで行うため、初心にかえり毎日コツコツ習得しています。

また放射線治療業務に従事する上で大切なことは患者様の治療における心の負担を少しでも軽くし、杓子定規な対応にならないよう患者様の気持ちに寄り添うことだと痛感しています。さらに昨年からCOVID-19の流行により緊急事態宣言が発出され医療現場の混乱が生じています。当センターは、「感染対策の徹底を行い感染源にならない移さない継続して安全良質な粒子線治療を提供する」ことを念頭に全職員が一丸となって医療を提供しており、私もその一員として患者様に安心して治療を受けて頂けるよう日々精進していく所存ですので、皆様のご指導ご鞭撻の程よろしくお願い申し上げます。

着任のご挨拶

薬剤科長 團 優子



4月1日付けで兵庫県立姫路循環器病センターから異動してまいりました。前任施設では、外科、放射線科、心臓血管外科等の患者さんの薬物療法に関わっておりました。薬剤師としての臨床経験はちょうど丸 20 年になります。実は、粒子線医療センターへの赴任は 2 年ぶり 2 度目で懐かしさを感じながらも、前回とは異なる立場での赴任にまた気持ちを新たにパワーアップして粒子線治療に携わっていったらと思っています。

薬剤科では、「粒子線治療を受ける全ての患者様に安全・安心な薬物療法支援を行う」を基本方針に掲げ、粒子線治療を安全に予定通り最後まで受けていただくことを薬の面からサポートするために、

- ① 粒子線治療のターゲット疾患に対する薬物療法支援
- ② 粒子線治療のターゲット以外の疾患や疼痛に対する薬物療法支援
- ③ 粒子線治療による有害事象への対応
- ④ 粒子線と併用される抗がん剤治療への対応
- ⑤ 粒子線治療をよりよく行うための対応（体位を保つための疼痛管理、便秘・胃腸内ガスの対応）等について医師、看護師等と連携し、日々の業務を行っています。

具体的には、

- ・アレルギー歴や副作用歴、健康食品等の確認、薬剤管理状況等の情報収集
- ・持参薬確認と服薬計画の立案
- ・患者状態に応じた薬剤の提案

- ・薬効・副作用の説明とモニタリング
 - ・抗がん剤の無菌調製
 - ・各種医療チーム（緩和ケア、感染対策、栄養管理、口腔ケア、皮膚ケア、アイケア）への参加
 - ・医薬品管理
 - ・スタッフへの最新の医薬品情報の提供
- など多岐にわたる業務を行っています。

また、当センターでは遠方から来られる方も多く、患者さんは粒子線治療終了後、各地域の医療機関に戻って療養を継続されます。そのため、粒子線治療終了後も紹介元の医療機関を受診される際や調剤薬局での薬剤交付時に困ることのないように、お薬手帳や薬剤管理サマリーを活用し、当センターで使った薬剤や持参薬の変更等の情報を提供しています。

現在、薬剤科の職員は、常勤薬剤師 2 名、事務員 1 名と少数でこれらの幅広い業務を行っており、1 つの業務をやっている間に別の業務が発生するということもしばしばで、毎日があっという間に過ぎていきます。そのような中でも 1 人 1 人の患者さんにしっかり向き合い、患者さんがよりよい治療を受けられるよう日々の業務に取り組んでいます。

近年は、高齢者や進行がんの患者さんの増加に伴い、既往症への対応、全身管理、疼痛管理を必要とする症例が多くなっています。また、粒子線治療を受けられる患者さんが抗がん剤を併用されるケースも増えています。このように、薬物療法は多様化し、より複雑になってきており、私達薬剤師も安全で適切な薬物療法を実践するために、常に知識と経験をアップデートしていかなければなりません。

高度化、複雑化する医療において、適切な薬物療法の実現に貢献できるよう薬剤師として自己研鑽に励みつつ、後進の育成にも力を入れ、薬剤科全体のレベルアップを図っていききたいと思います。



㈱ひょうご粒子線 メディカルサポート の役割について



㈱ひょうご粒子線メディカルサポート 総務課長 山重 政司

(株)ひょうご粒子線メディカルサポート（以下「H I B M S」という。）は、2011年11月に創立された第三セクターです。当初、H I B M S は①新規施設に対する付加価値の高いパッケージサービスの提供として、これまで粒子線医療センターが国内有数の治療実績のもとで蓄積した専門性の高い治療ノウハウと、三菱電機株式会社等の民間企業が有する技術力を組み合わせ、新たに粒子線治療装置を導入する施設に対し、付加価値の高いサービスとして一体的に提供し、施設のスムーズな立ち上げや安全かつ効率的な治療の実施を支援する。②粒子線医療の普及発展として、新設される粒子線治療施設への支援を通じて、多くの患者がより身近に、安全安心で治療効果の高い粒子線医療が受けられる環境づくりを促進し、侵襲性が低くQ O L (生活の質) の高い粒子線医療の国内外における普及発展に寄与する。の二つを設立目的としていました。

当初の事業スキームは三菱電機が顧客を開拓し、H I B M S がセンターから提供されたノウハウを活用しながらコンサル支援を行い、三菱電機から対価を得るという仕組みでした。そのため支援の内容も「三菱電機製の治療装置」を利用した治療ノウハウや、装置等の設計に対する助言や機器の機能評価に関する知見、人材育成もセンターで得られた知見を原則的に流用できると考えていました。このスキームに基づき数は少ないものの津山中央病院、大阪陽子線クリニック及び神戸陽子線センターの3施設について立ち上げ支援を行ってきたところです。

ところが2017年5月に三菱電機は日立製作所に対して粒子線治療システム事業を譲渡し、粒子線治療から撤退したことはH I B M S の存立基

盤を揺るがしかねない出来事でした。これまでセンターで得られた知見のみではこの先通用しないということです。しかしながら、これを機に営業展開のフレームを見直し、他の粒子線メーカー、ファイナンス事業者、ゼネコンとも連携し、新たな協働体制により事業展開を図っています。

海外案件では、2019年にコニカミノルタ上海が中国の技術者を伴ってセンターの見学に訪れたことを契機として、2020年1月からは中国のコニカミノルタ上海と同年7月からは蘭州科近泰基新技术とコンサルティング業務に関する契約を締結したところです。蘭州科近泰基新技术からは、上記のコンサルティング業務のほか、医師や技師等の人材育成や粒子線治療を希望するがん患者の日本での受け入れについての支援要請も受けています。現在新型コロナウイルスの影響によりテレビ会議での支援となっておりますが、コロナウイルスが落ち着き次第、現地入りして実地での支援にしっかりと取り組んでいきたいと考えています。

これらの支援により得た収入は社員の給与などの必要経費を差し引いた後の利益から内容によって70%、30%を県に対する知財利用料として支払ってきたところです（経営安定のため内部留保を増やす目的から昨年病院局との協議によって30%、20%に変更）。この知財利用料はセンターの装置の更新や職員研修費の一部に充てる目的でこれまでに2億円余りを支払っています。通常の外郭団体においては少なくとも人件費分は県から委託料として支払いを受けて収支のバランスを取っていますが、H I B M S は一切、支援を受けずに異例の黒字を10年間続けています。

今後とも我々はセンターの発展を図るため最大限の努力を続けていきたいと考えておりますので、設立の趣旨・目的をご理解の上、ご協力・連携方、よろしくお願いします。

鎮静と モニター監視



神戸陽子線センター麻酔科 鈴木 毅

兵庫県立粒子線医療センター附属神戸陽子線センターでは小さいお子様の陽子線治療に対して、麻酔科医が鎮静による管理を行っています。

陽子線治療時は、その正確性を担保するため、治療直前の位置合わせから治療終了まで体動を極力抑制する必要があります。しかし小さいお子様はじっとしていることができないため、鎮静により不動を得ることが陽子線治療の重要な補助手段となります。

全身麻酔は、無意識に加え、完全な不動、疼痛などの侵害刺激への反応抑制、恒常性の維持を目的としています。陽子線治療時は前述のように不動を得ほどの鎮静を必要としますから極めて全身麻酔に近い状態です。薬剤の投与量によっては、全身麻酔に容易に移行するとされます。この様な深いレベルの鎮静では、呼吸抑制や循環抑制を生じる可能性が高くなりますので、そのような異常を早期に発見するため、患者監視モニターが重要な役割を担います。処置や検査を行うためのガイドラインが幾つか存在し、そのガイドライン内でも適切なモニターによる患者管理の必要性が書かれています。

鎮静中に起きやすい合併症として代表的で、結果が重大となりやすいものが呼吸抑制です。特に深い鎮静中に上気道閉塞に気づくことが遅れると、急激に低酸素状態に陥る可能性があります。一般に鎮静中は動脈血酸素飽和度モニター (SpO₂ : 図1) が行われており、これのみで鎮静を行っていることが多いのが現状です。しかし、SpO₂ では、上気道閉塞に気づくには不十分です。理由は、SpO₂ が呼吸によって肺に取り込まれた酸素が動脈血中に移行したものを測定しており、上気道閉塞を発症しても、肺内の酸素が枯渇し、その後血中酸素飽和度が低下するまで時間差があるためです。この時間差は場合によっては分単位となり、その間患者さんに対して何ら処置が行われないため、その状態から回復させようとしても、ある程度の時間を要することになります。SpO₂ はあくまでも血中酸素飽和度の測定であって、換気そのもののモニターでないことに留意する必要があります。

この時間差を短縮する方法に、呼気終末二酸化炭素濃度モニター (ETCO₂ : 図2 画面下囲い部分) があります。ETCO₂ は、気管挿管チューブなどの気道確保器具、あるいは口元、鼻孔から呼吸気を吸引採取し、呼気中の二酸化炭素濃度を測定するものです。呼吸気採取から 10 秒ほどの時間でモニター上に数字と波形で表示されます。前述の SpO₂ に対して、上気道閉塞の

感知までの時間をかなり短縮でき、SpO₂ が低下し始めるかなり前から処置を始めることができます。全身麻酔管理において、日常的に使われていますが、麻酔科や集中治療科などの重症患者管理をしている部門以外では、まだあまりなじみがないモニターと思われます。前記ガイドラインでは SpO₂ は推奨となっていますが、ETCO₂ は望ましいとの表現に留まっています。麻酔科医としては、その使用が一般的になることを願っています。

実は、過去に、大気下で SpO₂ が低下したため、酸素投与を行って SpO₂ 値が回復し、その後も SpO₂ 値が正常に保たれていたにもかかわらず、高二酸化炭素血症になっていたという事例もあります。このような事態を防止するためにも ETCO₂ は役立ちます。

ETCO₂ 以外にも、患者頸部にセンサーを貼布し、呼吸音をモニターする機器 (図3) もあります。このモニターであれば、時間差なしに換気不全を感知できます。

現在麻酔科領域では、監視下麻酔管理 (monitored anesthesia care : MAC) と呼ばれる、医学的処置に際して、局所麻酔と鎮痛・鎮静薬等を用い、呼吸や循環動態を維持して患者さんの安全と快適を確保する鎮静の概念が存在します。前述のように患者さんの状態を常に一定の鎮静レベルに維持することは困難で、容易に全身麻酔レベルになりえます。このような患者さんの管理に専門知識と技術を持った麻酔科医が関わりと共に、モニターからの情報を適切に判断し、鎮静の安全性を確保することは理にかなっています。そしてその安全性の判断基準の一つとなるのが全身麻酔と同レベルのモニター (図2) です。具体的には心電図、非観血血圧、SpO₂、ETCO₂ と、それらの測定から派生して得られるデータです。

神戸陽子線センターでは、深鎮静を必要とする小児患者さんを、小児専門の知識を持つ麻酔科医が担当し、前述した、密な監視を含めて患者さんの全身状態を管理することで陽子線治療を安全・確実に実施しています。



図1 SpO₂モニター



図2 患者監視モニター



図3 呼吸音モニター可能機器

兵庫県立粒子線医療センターのご案内



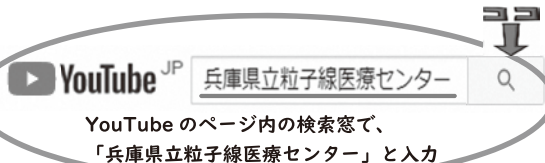
ぶろ
Proとん
神戸陽子線センター
公認キャラクター(陽子線)



URL https://www.youtube.com/watch?v=pVjh_LG5x6U
URL <https://www.youtube.com/watch?v=qxheYIfQ6YI>

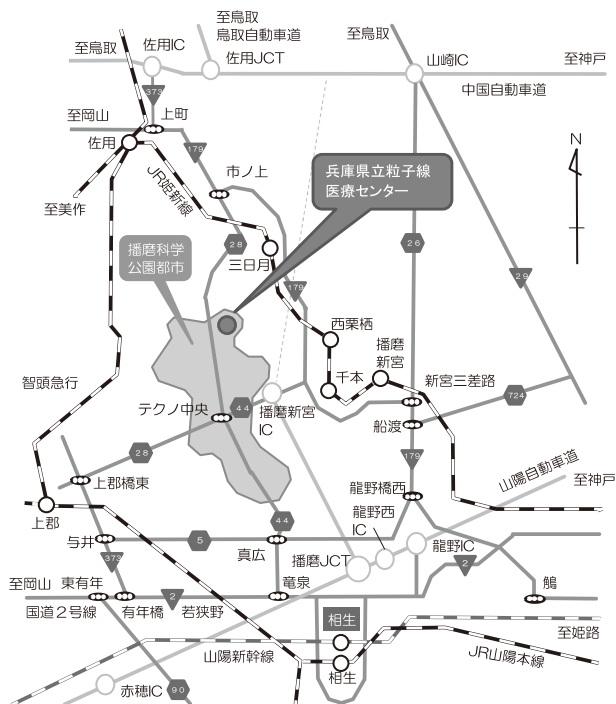


ぼん
かぁーBom
粒子線医療センター公認キャラクター
(重粒子(炭素イオン線))



YouTube のページ内の検索窓で、
「兵庫県立粒子線医療センター」と入力

交通アクセス



新幹線利用 (JR 相生駅まで最速)

東京駅から約3時間40分
新大阪駅から約50分
博多駅から約2時間10分

自動車利用

JR姫路駅から約40分
※山陽自動車道播磨JCT から播磨自動車道
へ直結、播磨新宮ICより約6分
JR相生駅から約20分

飛行機利用

大阪国際空港(伊丹)から車で約90分
岡山空港から車で約70分

路線バスのご案内

JR相生駅から約35分
神姫バス「S Pring-8」行き乗車
「粒子線医療センター」下車すぐ

兵庫県立粒子線医療センター

〒679-5165 兵庫県たつの市新宮町光都1丁目2番1号
TEL0791-58-0100 FAX0791-58-2600
診療受付時間 平日8:30~17:00(土、日、祝祭日除く)