

BNCT

専門スタッフ育成のための教育課題

BNCT に関わる医学物理業務を表-1 に示します。

診療課題に対応した多様な装置と診療の高度化を図るための医学物理課題を一覧します。

従来の放射線治療では対象とならなかった水素や窒素の断層画像に関わる課題も提案してあります。

BNCT 専門スタッフには

医学物理学 / 放射線生物学 / 放射線腫瘍学 / 薬学・核医学の一般的知識の上に専門的基礎的知識として、

1. 中性子の人体内での相互作用

(核変換、散乱、捕獲反応 | 中性子スペクトル + n· γ 弁別)

2. BNCT 用照射場の照射効果

(線質・線量評価と組織反応)

3. 生物学的等価線量分布を最適化する治療計画

(放射線の線質・線量分布と¹⁰B 薬剤分布、細胞内外濃度と細胞周期 | DVH+ がん制御確率と余病発生確率)

4. 中性子線を主とする漏洩放射線場の安全取り扱いと防護

などが不可欠です。

また、FBPA PET 情報の核医学的理解とその利用は

効果量分布最適化計画に不可欠であり重要な教育項目です。

さらにBNCT専門スタッフには、放射線医療全体を見据えつつ

BNCT の高度化を図るに必要な研究課題を探索し、解決する能力が要請されます。

このような広範な知識を習得する上に重要な手段は

BNCT の現場作業に密着した実習でありますので、

座学以外にこれらに対応した教育課題を企画することが必要となります。

表1の課題はこれらに対応した講義と実習です。

表-1 BNCT 業務

診療課題	関連装置	医学物理課題(評価・開発項目)
BPA 濃度判定	FBPA PET 皮膚層 PGA	PET システム・計測機器開発
計画画像撮影	CT、MRI、FBPA PET	H、B、N 密度画像
線量分布計画	SERA、JCDS 最適化、反応予測	DVH(実体積、微分等)、NTCD、TCD 計算法(対話型)、不均質補正(再生領域) 線質(薬剤濃度依存)、組織特性
照射体位確定	固定装置・器具	寸止固定(非緊縛、可動 - 自動的復元)
照射器具確定	コリメータ、遮蔽具	線質(薬剤濃度依存)、組織特性
確定画像撮影	CR	コリメータ/照射野、密着度、平面/回転
前薬剤注入	血中濃度、輸液装置	リアルタイム濃度評価
照射室搬送	搬送装置	確定体位固定・確定撮影、スタッフ防護
後薬剤注入 照射開始	監視装置	照射制御システム設計(プリセット等) 照射 QA、線量制御 リアルタイム線量評価、 監視モニター評価システム(QA/QC)
照射終了 照射室搬送	搬出システム	スタッフ防護

表-2 医学物理に関わる主な習得課題

座学項目

- ^{10}B 測定(FBPA PET 濃度測定、ICP 測定、PGA 測定、体内濃度測定)
- 中性子・ガンマ弁別測定、4 種の線質測定
- 効果量分布最適化計画立案(画像診断、最適化、対話型)
- 照射野の効果評価(薬剤濃度・動態と照射線量)
- 照射場の高品質化(コリメータ構造・照射野評価)
- 位置決め固定(コリメータとの密着性と安楽)
- 品質保証(信頼性、安全性、健全性、耐久性)
- 安全対策(装置、被ばく)

実習項目

- 照射場(線量)・線質測定効果量分布最適化計画の検証
- 計画評価測定、遮蔽施設計画と安全施策の検証
- 薬剤集積測定
- 体位固定等現場作業

BNCT 研究会

京都大学原子炉実験所 / 大阪府泉南郡熊取町朝代西2丁目 Phone: 072-451-2310 <http://www.rri.kyoto-u.ac.jp>
 大阪府政策企画部 / 大阪市中央区大手前2丁目 Phone: 06-6944-6618 <http://www.pref.osaka.lg.jp>
 熊取町企画部 / 大阪府泉南郡熊取町野田1丁目1番1号 Phone: 072-452-9016 <http://www.town.kumatori.lg.jp>