

改訂2版 放射線治療科学概論 目次

改訂2版の発刊にあたり

改訂版の発刊にあたり

初版 序

第1章 腫瘍生物学

1

1・1 細胞.....1	3. 再増殖
1・1・1 細胞の構造	4. 再分布
1・1・2 細胞の増殖と分化とアポトーシス	5. 線量率効果
1・1・3 細胞周期	1・3・6 分割照射法
1・2 悪性腫瘍の基礎知識.....2	1. 通常分割照射法
1・2・1 癌化	2. 多分割照射法
1・2・2 悪性腫瘍の増殖	3. 加速分割照射法
1・2・3 悪性腫瘍の分化度	4. 加速多分割照射法
1・2・4 悪性腫瘍の分類	5. 寡分割照射法
1・2・5 悪性腫瘍の転移と再発	6. CHART
1・2・6 細胞分裂	1・3・7 腫瘍に対する放射線効果を示す指標
1・3 腫瘍細胞の放射線効果.....6	1. 腫瘍致死線量
1・3・1 直接作用と間接作用	2. 生物学的効果比
1・3・2 標的理論とヒット理論	3. 治療利得係数
1. 1 標的1ヒットモデル	4. 酸素増感比
2. 多重標的1ヒットモデル	5. 温熱増感比
1・3・3 直線—二次曲線モデル (LQ モデル)	6. 治療可能比
1・3・4 放射線効果を左右する因子	1・4 腫瘍と正常組織への放射線効果.....16
1. 細胞周期	1・4・1 悪性腫瘍の放射線感受性
2. 酸素効果	1・4・2 線量効果
3. 再酸素化	1・4・3 正常組織に対する放射線障害の 時間的経過
4. 温熱効果	1・4・4 正常組織の耐容線量と臨床的応用
5. 化学物質	1・4・5 生物等効果線量
1・3・5 放射線損傷からの回復	1. 名目標準線量
1. 回復	2. 部分耐容量
2. 再酸素化	3. 時間線量分割因子

第2章 放射線治療装置

25

2・1 コバルト遠隔治療装置.....26	1. 電子の加速
2・1・1 ^{60}Co 線源	2. 相対速度, 相対論的質量
2・1・2 線源容器	2・2・2 線形加速法
2・1・3 機器の構成	1. 静電加速器
1. 照射ヘッド部	2. 高電圧発生器
2. シャッタ	3. イオン加速の RF 線形構造
3. 絞り	2・2・3 電子加速の RF 線形構造
4. 対向遮蔽板	1. マイクロ波
2・2 直線加速器.....27	2. 進行波
2・2・1 加速原理	3. 定在波

2・2・4 RF 電子加速器の構成

1. 電子銃
2. 加速管
3. マイクロ波管
4. パルス変調器
5. 焦点用コイル
6. 偏向電磁石
7. 加速器の真空系

2・2・5 照射ヘッド

1. X線焦点
2. 平坦化フィルタ
3. 電子散乱箔
4. 透過形電離箱
5. 絞り
6. 多分割絞り
7. ウエッジフィルタ
8. シャドウトレイ
9. 電子線アプリケーション

2・2・6 治療寝台と補助装置

1. 治療寝台
2. サイドポインタ、フロントポインタ
3. 光照射野および光学距離計

2・3 円形加速装置 41

2・3・1 マイクロトロン

2・3・2 ベータトロン

2・4 定位放射線照射装置 42

2・4・1 ガンマナイフ

1. 照射ユニット
2. コリメータヘルメット

2・4・2 サイバーナイフ

2・5 動体追跡治療装置
(画像誘導放射線治療装置) 44

2・6 トモセラピー 44

2・7 遠隔操作式充填治療装置 45

第3章 放射線計測

47

3・1 電離放射線と物質の相互作用 47

3・1・1 X線・ γ 線と物質の相互作用

1. 干渉性散乱
2. 光電効果
3. コンプトン効果
4. 電子対生成
5. 光核反応

3・1・2 物質内における光子の減弱

1. 線減弱係数
2. 半価層
3. 質量減弱係数
4. 質量エネルギー転移係数
5. 質量エネルギー吸収係数

3・1・3 電子線と物質の相互作用

1. 後方散乱
2. 二次電子平衡

3・1・4 物質内における電子の減弱

1. 質量阻止能
2. 線エネルギー付与
3. ガス中で1イオン対生成に費やされる平均エネルギー
4. 外挿飛程

3・2 放射線量と単位 59

3・2・1 放射線場の量に関する単位

1. 粒子数
2. 放射エネルギー
3. フルエンス
4. エネルギーフルエンス

3・2・2 放射線量に関する単位

1. 照射線量

2. カーマ
3. シーマ
4. 付与エネルギー
5. 比エネルギー
6. 吸収線量

3・2・3 放射能に関する単位

1. 放射能
2. 壊変定数
3. 空気カーマ率定数

3・3 吸収線量測定法 68

3・3・1 照射線量

1. 自由空気電離箱による測定
2. ファーマ形電離箱による測定

3・3・2 吸収線量

1. 3MeV以下の光子線の空中吸収線量
2. 3MeV以下の光子線の物質中の吸収線量
3. 3MeV以上の光子線の物質中の吸収線量

3・4 放射線測定器 80

3・4・1 電離箱

1. 自由空気電離箱
2. ファーマ形電離箱
3. 平行平板形電離箱
4. 外挿形電離箱

3・4・2 半導体線量計

3・4・3 熱蛍光線量計

3・4・4 蛍光ガラス線量計

3・4・5 写真フィルム

3・4・6 化学線量計

第4章 光子線束

87

4・1 深部線量の定義 87

4・1・1 後方散乱係数

1. 定義	
2. 線源皮膚間距離, 照射野, 光子エネルギーとの関係	
3. ファントム厚の影響	
4・1・2 最大深散乱係数	
4・1・3 深部量百分率	
1. 定義	
2. 光子エネルギーの影響	
3. 照射野の影響	
4. 線源表面間距離の影響	
5. 後方散乱の影響	
4・1・4 散乱関数	
4・1・5 組織空中線量比	
1. 定義	
2. 深部量百分率と組織空中線量比との関係	
3. 線源表面間距離による影響	
4. 光子エネルギー, 照射野, 測定深による影響	
5. 線源表面間距離と深部量百分率の関係	
4・1・6 組織最大線量比	
1. 定義	
2. 線源表面間距離, 光子エネルギー, 照射野, 測定深が及ぼす影響	
3. 組織最大線量比と組織空中線量比との関係	
4. 組織ファントム線量比	
4・1・7 散乱空中線量比と散乱最大線量比	
4・2 深部線量計算法 95	
4・2・1 軸外線量比	
4・2・2 照射野	
1. 長方形照射野	
2. 円形照射野	
3. 不整形照射野	
4. マントルと逆 Y 字照射野	
5. クラークソン法	
6. デイ法	
4・2・3 不均一組織補正	
1. 不均一組織	
2. 肺組織の補正計算法	
3. 等線量移動法	
4. べき TAR 法	
4・2・4 患者の外周補正	
1. TAR 比法および TMR 比法	
2. 実効 SSD 法	
3. 等線量移動法	
4・3 出力測定法 104	
4・3・1 線量計	
4・3・2 ファントム	
4・3・3 校正深	
4・3・4 測定方法	
1. 低エネルギー X 線束	
2. ^{60}Co 線の出力測定	
3. 高エネルギー X 線束の出力測定	
4・3・5 出力係数	
4・3・6 測定の実効中心	
4・4 吸収線量表示法 111	
4・4・1 治療体積の定義	
1. 肉眼的腫瘍体積	
2. 臨床標的体積	
3. 内的標的体積	
4. 計画標的体積	
5. 治療体積	
6. 照射体積	
7. リスク臓器	
4・4・2 体積内の吸収線量	
1. 標的基準線量	
2. 最大線量	
3. 最小線量	
4. 平均線量	
5. 中央線量	
6. 最頻線量	
7. ホットスポット	
4・4・3 標的基準点	
4・5 照射方法と等線量曲線 115	
4・5・1 等線量曲線の作成	
1. ファーマ形電離箱または半導体線量計による方法	
2. フィルム法	
4・5・2 治療装置が等線量曲線に及ぼす影響	
1. 線源	
2. ビーム平坦用フィルタ	
3. 絞り機構	
4・5・3 固定一門照射法	
1. 光子線束エネルギー	
2. ウエッジフィルタ	
3. ボーラス	
4. 補償フィルタ	
4・5・4 固定二門照射法	
1. 対向二門照射法	
2. 全身照射法	
3. 直交二門照射法	
4・5・5 固定多門照射法	
1. 三門照射法	
2. 四門照射法	
4・5・6 回転照射法	
4・5・7 振子照射法	
4・5・8 打ち抜き照射法	
4・5・9 原体照射法	
1. 三次元原体照射法	
2. 三次元原体打ち抜き照射法	
4・5・10 強度変調放射線照射法	
1. 分節的多段絞り IMRT	
2. 動的多段絞り IMRT	
3. フィルタ法	
4. インバース計画装置	
5. フォワード計画装置	
4・5・11 定位放射線照射法	
1. ガンマナイフ装置	
2. 直線加速器	
3. サイバーナイフ	

第5章 電子線

131

5・1 電子線エネルギー	132
5・1・1 電子線エネルギーの定義	
5・1・2 電子線エネルギーの測定	
1. 深部電離量半価深の測定	
2. 深部吸収線量半価深の計算	
3. 平均入射エネルギーの計算	
5・2 深部線量の測定	133
5・2・1 校正点吸収線量の測定	
5・2・2 校正点吸収線量の計算	
5・2・3 基準点吸収線量の計算	
5・2・4 単位モニタ値当たりの基準点吸収線量	
5・3 深部量百分率の測定	135
5・3・1 測定の手順と深部量百分率の表示	
5・3・2 水等価固体ファントムの水等価深	
1. 深さスケーリング係数	
2. フルエンス・スケーリング係数	
5・3・3 水等価固体ファントムによる 深部量半価深の計算	

5・3・4 吸収線量計算	
5・3・5 深部電離量百分率	
5・3・6 深部量百分率	
5・4 等線量曲線	137
5・4・1 等線量曲線の特徴	
5・4・2 等線量曲線の作成	
5・4・3 等線量曲線の補正	
1. エアーギャップの補正	
2. 小さい不均一物質	
3. 不均一物質の端効果	
4. 大きい不均一物質	
5・5 治療計画	140
5・5・1 遮蔽	
1. 外遮蔽	
2. 内遮蔽	
5・6 特殊な照射法	141
5・6・1 全身照射法	
5・6・2 術中照射法	

第6章 粒子線

143

6・1 中性子線	143
6・1・1 中性子の性質	
6・1・2 中性子の発生	
6・1・3 中性子と物質との相互作用	
6・1・4 中性子の生物効果比と酸素増感比	
6・1・5 ホウ素中性子捕捉療法	
6・2 陽子線	146
6・2・1 陽子線の特性	

6・2・2 加速装置	
6・2・3 照射装置	
6・2・4 臨床	
6・3 炭素線	149
6・3・1 炭素線の特性	
6・3・2 加速装置	
6・3・3 照射装置	
6・3・4 臨床	

第7章 密封小線源による照射法

153

7・1 線源の種類	153
1. ^{226}Ra	
2. ^{137}Cs	
3. ^{60}Co	
4. ^{192}Ir	
5. ^{198}Au	
6. ^{103}Pd	
7. ^{125}I	
8. ^{90}Sr	
9. ^{252}Cf	
7・2 出力線量測定	157
7・2・1 ウエル形電離箱による方法	
1. 測定手順	
7・2・2 ファーマ形電離箱による方法	
1. 測定手順	
2. サンドイッチ法	
7・3 線量分布計算	159
7・3・1 点線源による照射線量率と空気カーマ率	

7・3・2 線源形状を考慮した計算方法	
7・3・3 物理的形状を反映した測定値を用いる方法	
7・4 コンピュータによる計算方法	161
7・4・1 通常の計算法	
7・4・2 最適化手法を用いた計算法	
1. 視覚的な最適化法	
2. 即時最適化法	
3. 逐次近似法	
4. 論理的最適化法	
7・4・3 最適線量分布	
7・4・4 市販の治療計画装置	
1. FOCUS	
2. PLATO-BPS	
7・5 照射法	168
7・5・1 腔内照射法	
7・5・2 組織内照射法	

1. 一時刺入法
2. 永久刺入法

7・5・3 表面照射法

7・6 遠隔操作式後充填治療装置 170

第8章 温熱療法

173

8・1 生物学的効果 173

- 8・1・1 細胞生存率曲線
- 8・1・2 細胞周期位相による感受性
- 8・1・3 pH 効果
- 8・1・4 血流による効果
- 8・1・5 放射線増感効果
- 8・1・6 抗癌剤の併用
- 8・1・7 治療可能比
- 8・1・8 温熱耐性

8・2 加温方法 175

- 8・2・1 全身温熱療法
- 8・2・2 RF 加温
 1. 誘電型加温
 2. 誘導加温
 3. 加温針
- 8・2・3 マイクロ波加温
- 8・2・4 超音波加温

8・3 温度測定 178

第9章 放射線治療計画システム

181

9・1 放射線治療計画システムの構成 181

9・2 放射線治療計画の必要性 181

9・3 外部放射線治療における治療手順 182

- 9・3・1 患者情報の確認
- 9・3・2 解剖学的データの取得
- 9・3・3 X線シミュレータ
- 9・3・4 X線 CT シミュレータ
- 9・3・5 螺旋方式 CT 装置の原理と特徴
- 9・3・6 デジタル再構成画像
- 9・3・7 CT データの利用と電子密度への変換
- 9・3・8 MR 画像の利用
 1. 画像歪みの問題
 2. 座標軸を持たない問題
 3. 治療体位を再現できない問題
 4. 電子密度を直接得られない問題
 5. 呼吸による画質低下の問題

9・4 放射線治療計画装置 190

- 9・4・1 線量分布の計算方法と表示方法
(二次元か三次元か)
- 9・4・2 基本データの入力と検証
- 9・4・3 各種ビームデータの測定
 1. ビームデータ取得の準備

2. 中心軸深部線量の測定
3. ビーム・プロファイル (線量平坦度) の測定
4. ウエッジフィルタやブロックトレイを
使用した場合のビームデータ
5. 全散乱係数 (照射野係数・出力係数),
コリメータ散乱係数 (ヘッド散乱係数),
ファントム散乱係数

9・4・4 放射線治療計画システムへの
ビームデータ登録

1. 中心軸線量の放射線治療計画システムへの登録
2. ビーム・プロファイル (線量平坦度) の
放射線治療計画システムへの登録
3. 半影係数, 透過係数の設定

9・5 深部線量計算アルゴリズム (光子線)
..... 194

9・6 各種照射法 196

- 9・6・1 フォワード・プランニングと
インバース・プランニング
- 9・6・2 強度変調放射線治療

9・7 線量分布の評価法 199

- 9・7・1 体積線量ヒストグラム
- 9・7・2 正常組織障害発生率と腫瘍制御率

第10章 各臓器癌に対する放射線治療

205

10・1 脳腫瘍 205

- 10・1・1 臨床
 1. 神経膠腫
 2. 髄芽腫
 3. 髄膜腫
 4. 松果体部腫瘍
 5. 上衣腫
 6. 下垂体腺腫
 7. 聴神経腫瘍

8. 転移性脳腫瘍

10・1・2 照射方法

1. 局所照射法
2. 全脳照射法
3. 全脳全中枢神経系照射法
4. 定位放射線照射法
5. 予防的全脳照射法

10・1・3 有害事象

1. 早期有害事象

2. 晩期有害事象	
10・2 舌癌	212
10・2・1 臨床	
10・2・2 照射方法	
1. 組織内照射法	
2. 外部照射法	
10・2・3 有害事象	
1. 早期有害事象	
2. 晩期有害事象	
10・3 咽頭癌	214
10・3・1 上咽頭癌	
1. 臨床	
2. 照射方法	
3. 有害事象	
10・3・2 中咽頭癌	
1. 臨床	
2. 照射方法	
3. 有害事象	
10・3・3 下咽頭癌	
1. 臨床	
2. 照射方法	
3. 有害事象	
10・4 上顎癌	218
10・4・1 臨床	
10・4・2 照射方法	
10・4・3 有害事象	
1. 早期有害事象	
2. 晩期有害事象	
10・5 喉頭癌	220
10・5・1 臨床	
10・5・2 照射方法	
10・5・3 有害事象	
1. 早期有害事象	
2. 晩期有害事象	
10・6 肺癌	222
10・6・1 臨床	
1. 診断検査	
2. 組織型	
3. 病期分類	
4. 治療方針	
10・6・2 照射方法	
10・6・3 有害事象	
1. 早期有害事象	
2. 晩期有害事象	
10・7 乳癌	226
10・7・1 臨床	
10・7・2 治療	
1. 外科療法	
2. 化学療法	
3. 内分泌療法（ホルモン療法）	
10・7・3 照射方法	
1. 乳房温存療法後の術後放射線療法	
2. 進行癌術後の放射線療法	
10・7・4 有害事象	

1. 早期有害事象	
2. 晩期有害事象	
10・8 食道癌	230
10・8・1 臨床	
10・8・2 照射方法	
10・8・3 有害事象	
1. 早期有害事象	
2. 晩期有害事象	
10・9 子宮頸癌	232
10・9・1 臨床	
10・9・2 照射方法	
1. 外部照射法	
2. 腔内照射法	
3. 術後照射法	
4. 傍大動脈リンパ節に対する照射	
10・9・3 有害事象	
1. 早期有害事象	
2. 晩期有害事象	
10・10 前立腺癌	235
10・10・1 臨床	
10・10・2 照射方法	
1. 外部照射法	
2. 組織内照射法	
10・10・3 有害事象	
1. 早期有害事象	
2. 晩期有害事象	
10・11 精巣（睪丸）腫瘍	237
10・11・1 臨床	
10・11・2 照射方法	
10・11・3 有害事象	
1. 早期有害事象	
2. 晩期有害事象	
10・12 悪性リンパ腫	239
10・12・1 臨床	
10・12・2 照射方法	
1. ホジキン病	
2. 非ホジキンリンパ腫	
3. 菌状息肉腫	
10・12・3 有害事象	
1. 早期有害事象	
2. 晩期有害事象	
10・13 白血病	242
10・13・1 臨床	
10・13・2 照射方法	
10・13・3 有害事象	
1. 早期有害事象	
2. 晩期有害事象	
10・14 緩和的放射線療法	244
10・14・1 骨転移に対する放射線療法	
10・14・2 脳転移に対する放射線療法	
10・14・3 上大静脈症候群に対する放射線療法	
10・15 内用療法	245
10・15・1 甲状腺癌に対する ^{131}I	

10・15・2	有痛性多発性骨転移に対する $^{89}\text{SrCl}_2$	
10・15・3	CD20 陽性悪性リンパ腫に対する ^{90}Y	
10・15・4	神経内分泌腫瘍に対する ^{131}I -MIBG	
10・16	化学療法	247
10・16・1	抗癌剤	
1.	アルキル化薬	
2.	白金製剤	
3.	代謝拮抗剤	
4.	抗癌性抗生物質	
5.	微小管阻害薬	

6.	トポイソメラーゼ阻害薬	
10・16・2	分子標的治療薬	
1.	シグナル伝達阻害薬	
2.	転写調節薬	
3.	血管新生・転移阻害薬	
4.	その他	
10・16・3	内分泌療法薬	
1.	乳癌内分泌療法薬	
2.	前立腺癌内分泌療法薬	
10・17	腫瘍マーカー	251

第11章 装置の保守管理

255

11・1	線量計，温度計，気圧計	256
11・1・1	リファレンス線量計の校正	
1.	点検方法	
2.	許容範囲	
11・1・2	温度計の校正	
1.	点検方法	
2.	許容範囲	
11・1・3	気圧計の校正	
1.	点検方法	
2.	許容範囲	
11・2	コバルト線遠隔治療装置および直線加速器	258
11・2・1	線量モニタシステム（直線加速器）	
1.	校正	
2.	再現性	
3.	直線性	
4.	1日の安定性	
5.	架台角度依存性	
6.	運動照射中の安定性	
7.	運動照射の終了位置	
11・2・2	タイマシステム（コバルト遠隔治療装置）	
1.	タイマの校正	
2.	線量率およびタイマの端効果	
3.	架台角度依存性	
4.	運動照射の終了位置	
11・2・3	深部線量・線量分布特性 （コバルト遠隔治療装置，直線加速器）	
1.	X線の深部線量または校正深との線量比	
2.	電子線の深部線量または校正深との線量比	
3.	X線，電子線の線量プロファイルの対称性および平坦度（簡便測定）	
4.	X線，電子線の線量プロファイルの対称性および平坦度（精密測定）	
5.	X線，電子線の架台角度による深部線量の安定性	
6.	X線， γ 線，電子線の深部電離量百分率曲線（中心軸）	
7.	X線， γ 線の出力係数	
11・2・4	照射野	
1.	放射線照射野（X線， γ 線）	
2.	光照射野表示（X線， γ 線）	
3.	照射野限定システムの平行性と直角性（X線， γ 線）	
4.	電子線の光照射野表示	

11・2・5	多分割絞り	
1.	多葉コリメータのリーフ開度の位置精度	
2.	多葉コリメータの可動速度	
11・2・6	アイソセンタからの放射線ビーム 中心軸の変位	
11・2・7	ビーム軸の指示	
1.	入射点指示の変位（X線， γ 線）	
2.	射出点指示の変位（X線， γ 線）	
11・2・8	患者位置決め用機器	
1.	アイソセンタと指示点の変位	
2.	距離計の精度	
3.	アイソセンタの求め方	
11・2・9	装置の回転精度	
1.	架台回転および照射ヘッドの縦揺れ	
2.	照射ヘッドの横揺れ	
3.	照射野限定システムの回転	
4.	治療台のアイソセントリック回転と 治療台天板の回転	
5.	治療台天板の縦揺れと横揺れ	
11・2・10	治療台天板の動き	
1.	治療台天板の垂直上下動	
2.	治療台のアイソセントリック回転軸	
3.	治療台天板の縦方向の剛性	
11・2・11	安全点検	
1.	機械的安全性	
2.	電気的安全性	
11・3	X線シミュレータ	273
11・3・1	絞り機構の回転中心精度	
1.	クロスワイヤの回転中心精度	
2.	X線照射野とクロスワイヤの回転中心の一致	
3.	光照射野とクロスワイヤの回転中心の一致	
4.	絞り機構回転軸のずれ	
11・3・2	X線中心軸と光照射野中心軸の整合性	
11・3・3	X線中心軸と架台回転中心軸の整合性	
11・3・4	アイソセンタと投光器の整合性	
11・3・5	スケール板とワイヤコリメータの 整合性	
1.	スケール板の整合性	
2.	ワイヤコリメータの整合性	
11・3・6	寝台の精度	

1. 天板回転精度（アイソセントリック回転）	
2. 天板の上下，左右移動精度	
3. 天板のたわみ	
11・3・7 その他	
1. II.の水平度	
2. 光学距離計の精度	
3. 表示系の整合性	
4. 装置の安全性	
11・4 X線CTシミュレータ	277
11・4・1 投光器と画像中心の整合性	
1. 画像中心の精度	
2. 投光器の垂直性	
3. 投光器の平行性	
11・4・2 任意アイソセンタと投光器の整合性	

11・4・3 照射野の整合性	
11・4・4 CT値の変動性	
11・5 密封小線源	278
11・5・1 低線量率密封小線源	
1. 線源の校正	
2. 線源の均等性	
3. 線源の形状	
11・5・2 高線量率密封小線源治療装置	
1. 線源の校正	
2. 線源位置の精度	
3. タイマの精度	
4. 装置の安全性	
5. その他	

第12章 ペイシェント・ケア（患者接遇）

283

12・1 はじめに	283
12・1・1 倫理	
12・1・2 生命倫理	
12・2 インフォームド・コンセント	284
12・2・1 ヒポクラテスの誓い	
12・3 チーム医療の倫理	285
12・3・1 患者さんと医療者の コミュニケーション	
12・3・2 チーム医療	
12・4 病人（者）	286
12・4・1 受診の遅れ	
12・4・2 過度の医療依存	
12・4・3 外来診察時の患者さん	
12・4・4 治療・検査時の患者さん	
12・4・5 診断・予後を告げられる時	
12・4・6 患者さんの適応課題	
12・4・7 患者さんのストレス	
12・5 コミュニケーション	289
12・5・1 優しさ	
12・5・2 自己決定権	
12・5・3 コミュニケーションの定義	
12・5・4 コミュニケーションのプロセス	
12・5・5 治療コミュニケーション	
12・6 放射線治療における コミュニケーション	291
12・7 放射線治療棟におけるアメニティ ...	292
12・8 癌患者の緩和ケア	293
12・8・1 定義と目的	
12・8・2 癌患者の疼痛と苦痛	
12・8・3 癌性疼痛の鎮痛法	
12・9 院内感染	294
12・9・1 院内感染症（病院内感染症）	

12・9・2 感染経路と感染	
12・9・3 感染症新法について	
12・9・4 感染防止策の実際	
1. 共通する院内感染防止策	
2. 感染防護グレードについて	
3. 手洗い	
4. マスク・ゴーグルの使用	
5. 手袋の着用	
6. ガウンの着用	
7. 物品の取り扱い	
8. 血液，体液，排泄物，分泌物などの廃棄について	
9. 針刺し事故防止	
10. リネン・寝具類	
12・9・5 感染経路別予防策	
1. 血液感染	
2. 接触感染	
3. 飛沫感染	
4. 空気感染	
5. 経口感染	
6. 動物媒介感染	
12・10 リスクマネジメント	302
12・10・1 リスクマネジメントの目的	
12・10・2 医療事故防止の基本的な考え方	
12・10・3 事故防止のための院内体制	
12・10・4 安全管理体制の基本的な構成要素	
1. 事故やニアミスに関する情報収集	
2. 事故・ニアミス報告を推進する環境整備	
3. 事故発生時の対応	
12・10・5 放射線治療におけるリスク	

付表	307
-----------------	-----

索引	327
-----------------	-----