

目次

改訂2版まえがき

**基礎編 第1章 CT装置の原理と構造**

[辻岡・山口(功)・市川・宮下]

1・1 従来の断層撮影法	2
1・2 Radonの画像再構成則	2
1・3 CT装置の開発	4
1・4 CT装置の変遷	4
1・4・1 世代の分類	6
1・4・2 交互回転と連続回転	9
1・5 CT装置の構成	10
1・5・1 高電圧発生装置	10
1・5・2 X線管	11
1・5・3 補償フィルタ	12
1・6 X線検出機構	13
1・6・1 検出器	13
1・6・2 リファレンス検出器	14
1・6・3 多列検出器(マルチスライスCT用検出器)	15
1・6・4 データ収集システム	15
1・7 制御装置	16
1・8 画像表示装置	16
1・9 画像記録装置	16
1・10 画像処理装置	17
1・11 CT検査室	17
演習問題	17

**基礎編 第2章 画像再構成と画像表示**

[辻岡・山口(功)・市川・宮下]

2・1 線減弱係数とCT値	20
2・2 投影データにおける処理	20
2・2・1 対数処理	21
2・2・2 X線検出器のチャンネル間の感度補正	21
2・3 画像再構成法	21
2・3・1 逆投影法	22
2・3・2 フィルタ補正逆投影法	22
2・3・3 再構成フィルタ関数	23
2・3・4 ハーフスキャン	23
2・3・5 生データと画像データ	24

2.4 X線の諸現象とCT画像への影響	24
2.4.1 線質硬化現象(ビームハードニング現象)	25
2.4.2 部分体積効果	25
2.4.3 散乱線	25
2.4.4 ヒール効果	26
2.4.5 ブルーミング効果	26
2.4.6 焦点傾斜による効果	26
2.5 CT画像とウィンドウ機能	26
2.5.1 CT画像	26
2.5.2 ウィンドウ機能	27
2.6 位置決め用画像	27
2.7 アーチファクト	28
2.7.1 被写体に起因して発生するアーチファクト	28
2.7.2 撮影条件に起因して発生するアーチファクト	30
2.7.3 CT装置の不良に起因して発生するアーチファクト	31
演習問題	33

### 基礎編 第3章 ヘリカルCT

[辻岡・山口(功)・市川・宮下]

3.1 ヘリカルスキャンの開発	36
3.2 ヘリカルスキャンの画像再構成	38
3.2.1 展開図	38
3.2.2 補間再構成法	39
3.2.3 ピッチファクタ(pitch factor)	40
3.3 ヘリカルスキャンの画像特性	41
3.3.1 ヘリカルアーチファクト	41
3.3.2 ステアステップアーチファクト	41
演習問題	42

### 基礎編 第4章 マルチスライスCT

[辻岡・山口(功)・市川・宮下]

4.1 マルチスライスCTのX線検出器	46
4.1.1 多列X線検出器の概要	46
4.1.2 多列X線検出器による画像特性	48
4.2 オーバービーミング	48
4.3 マルチスライスCTによるヘリカルスキャン	48
4.3.1 マルチスライスCTの補間再構成法	48
4.3.2 マルチスライスCTのピッチファクタ	49
4.4 マルチスライスCTの画像再構成技術	50
4.5 マルチスライスCTにおけるアーチファクト	51

4.5.1 コーンビームアーチファクト	51
4.5.2 ウィンドミルアーチファクト	51
4.6 オーバースキャンニング	52
4.7 CTの最新技術	53
4.7.1 面検出器CT	53
4.7.2 多管球型CT装置	53
4.7.3 デュアルエネルギーCT	54
演習問題	54

### 基礎編 第5章 CTの性能評価

[原・西丸]

5.1 性能評価の概要	58
5.1.1 性能評価の目的	58
5.1.2 CTの性能(画質)評価項目とファントム	58
5.1.3 性能評価のための各種ガイドライン	60
5.2 CTの性能(画質)評価	62
5.2.1 空間分解能	62
5.2.2 ノイズ特性	72
5.2.3 アーチファクト	81
5.2.4 コントラストスケール	81
5.2.5 時間分解能	82
参考図書	84
演習問題	85

### 基礎編 第6章 CTにおける線量評価

[原・西丸]

6.1 CTにおける被ばくの形態	88
6.1.1 一般撮影との比較	88
6.1.2 線量プロファイル	89
6.1.3 多重スキャンによる線量	90
6.1.4 オーバービーミング	90
6.2 CTにおける被ばく線量評価	90
6.2.1 CTDI	90
6.2.2 MSAD	91
6.2.3 ヘリカルスキャンのCTDI	92
6.2.4 マルチスライスCTにおけるCTDI	92
6.2.5 CTDIの制限	92
6.3 CTDIの測定	92
6.3.1 線量計	92
6.3.2 標準ファントム	93

6・3・3 CTDI <sub>w</sub> .....	94
6・3・4 CTDI <sub>vol</sub> .....	94
6・3・5 DLP .....	94
<b>6・4 撮影条件とCTDI .....</b>	<b>94</b>
6・4・1 診断参考レベル .....	94
6・4・2 CTDIへの影響因子 .....	95
6・4・3 ヘリカルスキャンにおける影響因子 .....	95
6・4・4 ポジショニングの影響 .....	96
<b>6・5 被ばく低減技術 .....</b>	<b>96</b>
6・5・1 被ばくと画像ノイズ .....	96
6・5・2 被ばく低減手法 .....	96
演習問題 .....	98

## 基礎編 第7章 CTの画像処理

[原・西丸]

<b>7・1 画像フィルタリング .....</b>	<b>102</b>
7・1・1 線形フィルタ .....	102
7・1・2 非線形フィルタ .....	103
<b>7・2 3次元画像処理 .....</b>	<b>104</b>
7・2・1 CTにおける3次元データ .....	105
7・2・2 3次元画像処理 .....	106
<b>7・3 心臓CTにおける画像処理 .....</b>	<b>116</b>
演習問題 .....	118

## 臨床編 第8章 造影検査

[平野・原田・船山・山口(隆)・濱口・坂井・宮下]

<b>8・1 造影検査概略 .....</b>	<b>122</b>
<b>8・2 造影剤使用の目的 .....</b>	<b>122</b>
<b>8・3 造影剤 .....</b>	<b>122</b>
8・3・1 水溶性ヨード造影剤の性質と基本構造 .....	124
8・3・2 造影剤の投与方法 .....	125
8・3・3 造影剤による副作用 .....	125
8・3・4 造影剤による副作用発生機序 .....	126
8・3・5 造影剤による副作用の重症度 .....	127
8・3・6 造影剤添付文書上の禁忌および原則禁忌 .....	127
<b>8・4 造影効果の発生機序 .....</b>	<b>127</b>
8・4・1 被検者側因子 .....	128
8・4・2 時間濃度曲線 .....	128
<b>8・5 造影検査の手順 .....</b>	<b>130</b>
8・5・1 造影検査前 .....	130

8・5・2 造影プロトコルの構築 .....	131
8・5・3 撮影開始時間の決定 .....	132
参考図書 .....	133
演習問題 .....	133

## 臨床編 第9章 CT検査の実際

[平野・原田・船山・山口(隆)・濱口・坂井・宮下]

<b>9・1 撮影パラメータと画像表示法 .....</b>	<b>136</b>
9・1・1 管電圧 .....	136
9・1・2 管電流, スキャン時間 .....	136
9・1・3 スライス厚 .....	137
9・1・4 ピッチファクタ .....	137
9・1・5 再構成フィルタ関数 .....	138
9・1・6 有効視野 (field of view: FOV) (第2章参照) .....	139
9・1・7 ウィンドウ設定: ウィンドウ幅 (window width: WW), ウィンドウレベル (window level: WL) (第2章参照) .....	139
9・1・8 造影剤注入量, 撮影タイミング .....	140
<b>9・2 頭部 .....</b>	<b>142</b>
9・2・1 撮影・画像表示のポイント .....	142
9・2・2 テクニカルポイント .....	142
9・2・3 血液脳関門 (blood brain barrier: BBB) .....	144
9・2・4 臨床例 .....	144
<b>9・3 頭頸部 .....</b>	<b>147</b>
9・3・1 側頭骨・副鼻腔・顔面の撮影・画像表示のポイント .....	147
9・3・2 テクニカルポイント .....	147
9・3・3 臨床例 .....	148
9・3・4 頸部の撮影・画像表示のポイント .....	150
9・3・5 テクニカルポイント .....	151
9・3・6 頸部の臨床例 .....	152
<b>9・4 胸部 .....</b>	<b>153</b>
9・4・1 胸部CT検査のポイント .....	153
9・4・2 テクニカルポイント .....	153
9・4・3 息止め困難な場合の対策 .....	154
9・4・4 臨床例 .....	154
<b>9・5 腹部 .....</b>	<b>156</b>
9・5・1 撮影・画像表示のポイント .....	156
9・5・2 テクニカルポイント .....	156
9・5・3 腹部全般 (腹部スクリーニング) .....	158
9・5・4 肝臓・脾臓 .....	159
9・5・5 IVR-CT (CTAP, CTHA) .....	161

9・5・6	脾臓	163
9・5・7	胆嚢・胆管	164
9・5・8	腎臓・副腎	166
9・5・9	下腹部	167
<b>9・6</b>	<b>心臓</b>	<b>168</b>
9・6・1	心臓 CT 検査のポイント	168
9・6・2	テクニカルポイント	169
9・6・3	$\beta$ 遮断薬による心拍コントロール	170
9・6・4	臨床例	171
<b>9・7</b>	<b>血管</b>	<b>173</b>
9・7・1	頸動脈および大動脈, 下肢動脈の撮影・画像表示のポイント	173
9・7・2	肺動脈および腹部～下肢静脈の撮影・画像表示のポイント	173
9・7・3	テクニカルポイント——造影による撮影タイミング	174
9・7・4	大動脈解離の分類	174
9・7・5	臨床例	175
<b>9・8</b>	<b>脊椎</b>	<b>178</b>
9・8・1	撮影・画像表示のポイント	178
9・8・2	テクニカルポイント	178
9・8・3	脊髓腔造影後 CT (CT-myelography)	179
9・8・4	代表的な臨床画像	179
<b>9・9</b>	<b>上肢</b>	<b>182</b>
9・9・1	撮影・画像表示のポイント	182
9・9・2	テクニカルポイント	182
9・9・3	関節腔造影後 CT (CT-arthrography)	183
9・9・4	代表的な臨床画像	184
<b>9・10</b>	<b>下肢</b>	<b>186</b>
9・10・1	撮影・画像表示のポイント	186
9・10・2	テクニカルポイント	186
9・10・3	代表的な臨床画像	187
	参考図書	189
	演習問題	190
<b>付録 1</b>	<b>解剖図譜</b> [山口(功)・西浦・村松]	<b>195</b>
<b>付録 2</b>	<b>肺区域解剖と肝区域解剖の覚え方</b> [山口(功)・西浦・村松]	<b>228</b>
	演習問題解答	231
	索引	239