

明 簡 放 射 治 療 學

原著者 J. Walter
H. Miller

編譯者 郭 紹 綸

東北醫學圖書出版社

1952

1952 年 12 月初版 1—4,000 册

編號 丙 102 號

版 權 所 有

簡 明
放 射 治 療 學

原著者 J. Walter
H. Miller

編譯者 郭 紹 綸

出 版：東 北 醫 學 圖 書 出 版 社
印 刷：長 春 醫 學 圖 書 印 刷 廠
發 行：東 北 醫 學 圖 書 出 版 社

總 社：瀋陽市和平區中山路 84 號

門市部：瀋陽市和平區太原街 50 號

分 社：哈爾濱市道裡地段街 43 號

長春市四馬路四段 1 號

大連市中山區天津街 164 號

推銷處：北京市西單北大街 32 號

定 價：29,000 元

譯 者 序

本書原名爲 A short textbook of radiotherapy, 1950 年版，爲廣大之放射技術者及醫學生而寫，其中搜羅近代物理學，基礎醫學及必要之臨床醫學，對有示範價值之材料更不避繁瑣而加以詳細介紹，藉此可推知其他之類似事項，更爲本書之一特點。因而對初學之本科專門醫及有關之臨床醫實亦均有參考之必要。

祖國之建設不斷前進，放射治療之機械亦不斷增加，但有關於此方面之中文書籍尙殊爲罕見。考查本書有其一定之普遍性及需要性，故不憚個人之無能，進而將其譯成中文，如有助於放射工作者之進步，實不勝欣幸矣。

於原書內多補一章皮膚病之放射療法，鑑於不免與正式內容重複，故簡略之；並附有一英國之防護法規，願將來實行中國之防護法規故亦未行列入；而將其附錄內之人工放射能及其醫學應用一節，編入正文之內，唯願對人工放射能更稍加注意之意也。此外其他不關重要之項目如著者序，索引、參考文獻等，均行省略矣。

醫學用語多以高氏醫學辭彙之譯名爲標準，人名及地名未作勉強之音譯，譯名不確者其後均附以原文，以備隨時更正，其中尙有若干未能找到確實之譯名者，故仍用原名代替之。本書之目錄較原書爲詳細，藉以略補索引之不足。

關於本書譯者方面之錯誤及缺點或恐非只少數，尙望海內賢達隨時指正。

郭 紹 綸

1952 年 6 月 1 日

目 錄

第一章 物質構造	1
1 原子	1
2 電之性質	2
3 低氣壓氣體之導電現象	3
4 陰極線	5
5 X線	8
6 放射能	8
7 電子	9
8 原子之構造	10
9 元素週期律	11
10 Rutherford-Bohr 原子	13
11 元素之化學性質	15
12 電之傳導	16
13 氣體電離時之導電	17
14 同位元素	19
第二章 X線之物理性質	21
1 X射線	21
2 波動	21
3 光波	25
4 平方反比法則	25
5 電磁波	27
6 X線之發射	29
7 X線之吸收	31
8 X線與物質間之作用關係	35

9 量子說	39
10 波或質點	41
第三章 治療用X線之發生裝置	42
1 氣體放電式X線管	42
2 熱電子發射	43
3 熱纖絲X線管	45
4 發生裝置之線路	47
(1) 半波整流線路	47
(2) 全波整流線路	49
(3) Villard 線路	50
(4) Greinacher 線路	51
5 高電壓之技術	53
6 超高壓發生裝置	53
(1) 共鳴變壓器	54
(2) 靜電型發生裝置	55
(3) 電子迴旋加速機	58
第四章 X線治療之物理知識	59
1 X線治療之目的	59
2 X線質	60
3 X線量	62
4 倫琴	64
5 X線量測定法	65
6 遮光筒	72
7 於組織中X線量之分佈	73
8 超高壓放射線	79
第五章 放射性物質之物理性質	81
1 天然放射能	81
2 α 質點	82
3 β 質點	88

4	γ線	87
5	放射性崩潰	88
6	放射性演變	90
7	放射性平衡	92
8	氦	94
9	今日之進展	96
10	中子	97
11	人工放射能	98
12	廻旋加速機	99
第六章 生物學及病理學之基礎知識		102
1	放射治療學之範圍	102
2	發育	103
3	細胞	103
4	細胞之增殖——核分裂	104
5	新生物或腫瘤	105
(1)	良性瘤	106
(2)	惡性瘤	107
6	癌瘤之原因	108
(1)	刺戟	108
(2)	賀爾蒙	110
(3)	病毒說	111
(4)	乳汁因子	111
(5)	遺傳	111
(6)	外傷	111
7	癌瘤於體內之擴展	112
(1)	局部傳播	113
(2)	淋巴傳播	113
(3)	血液傳播	117
8	轉移	118

(1) 疼痛	118
(2) 長期觀查病人之重要性	118
9 新生物之主要類型	119
(1) 良性瘤	119
① 上皮瘤	119
② 結締組織瘤	119
(2) 惡性瘤	120
① 上皮瘤	120
② 結締組織瘤	121
③ 網織細胞增多症	122
(3) 其他種類之腫瘤	123
10 應用放射療法之其他疾患	124
(1) 皮膚病	124
(2) 風濕病	124
(3) 炎症	125
(4) 腺	125
第七章 放射線之生物學效果	126
1 對活體細胞之效果	126
2 放射線對癌瘤組織之作用	127
3 放射線對正常組織之效果	130
4 皮膚	130
(1) 急性放射皮膚炎	131
(2) 個人差	133
(3) 慢性放射皮膚炎	133
(4) 皮膚反應之治療	136
5 粘膜反應	139
6 工作人員中之慢性放射皮膚炎	141
7 對血液之效果	141
(1) 正常血球數	141

(2) 工作人員	143
(3) 病人	145
8 對生殖器官之效果	145
(1) 病人	145
(2) 工作人員	146
9 對其他器官之效果	146
10 放射病	147
11 天然放射線	148
12 對工業方面之危害	148
13 原子戰爭	149
14 血小板	149
第八章 鐳之照射法	151
1 鐳容器	151
(1) 鐳針	152
(2) 鐳管	154
(3) 鐳板	155
(4) 氣種子	156
(5) 遠距鐳療裝置	158
2 鐳之照射法	161
(1) 內腔照射法	162
(2) 間織照射法	162
(3) 表面照射法	162
① 表面施用器所須要之物質	163
② 使用於口腔內之施用器	164
③ 夾板式模型	166
④ 鐳模型之製作法	166
⑤ 表面照射之適應症	166
(4) 遠距照射法	168
第九章 X線之照射法	169

1 境界線	169
2 短距低壓治療(接觸治療)	171
(1) Chaoul 裝置	173
(2) Philips 接觸體腔裝置	174
3 短距低壓治療之臨床應用	178
4 表層治療	180
5 中層治療	183
6 深部治療	183
7 超高壓治療	188
第十章 線量與照射法之原理	190
1 適當線量之重要性	190
2 充分供給血液之重要性	190
3 時間因子	191
(1) 一次照射法	192
(2) 多次照射法	192
(3) 連續照射法	194
4 組織容許力及時間因子	194
5 波長因子	195
6 線量之單位	197
7 照射法之一般原理	198
8 鐳療之原理	200
(1) 鐳源之配佈	200
(2) X線與 γ 線間之生物學差異	201
9 鐳治療之計算法	203
10 深部X線治療之照射原理	203
(1) 照射野之配佈, 交叉照射法	203
(2) 線量分佈	205
(3) 等量之分佈	206
(4) 高點	208

11 線束方向	212
(1) 遠距鐳療時之線束方向	215
(2) 壓迫照射	217
12 總吸收量	218
第十一章 惡性瘤之照射術式	220
1 乳癌	220
(1) 傳播	222
(2) 豫後	223
(3) 治療	223
(4) 放射療法於乳癌治療中之地位	226
1) 根治照射法	226
① 根治療法之照射術式	226
(1) 鐳之根治照射法	226
(2) X線之根治照射法	228
② 線量	233
③ 照射反應及其療法	237
④ X線治療之成績	238
⑤ 病人之長期觀察	238
2) 補助外科手術之放射療法	238
① 術前照射法	239
② 術後照射法	239
③ 照射術式	240
3) 姑息照射法	241
① 原發瘤	241
② 局部再發病竈	241
③ 骨骼內之轉移病竈	241
④ 其他之轉移病竈	244
4) 賀爾蒙療法	244
2 食管癌	245

(1) 臨床及病理之變化	245
(2) 豫後	245
(3) 照射方法	248
3 食管癌之X線治療	248
(1) 治療之準備	248
① 確定部位	248
② 照射野之配置	249
③ 線束方向	250
(2) 照射術式	252
4 子宮頸癌	252
(1) 臨床像	253
(2) 病變之傳播	254
(3) 豫後	254
(4) 解剖學之知識	258
5 子宮體癌	261
6 鐳之表面照射——手背上皮瘤	262
7 鐳之間織照射——舌癌	268
8 鐳之遠距照射法——喉頭癌	271
9 網織細胞增多症之照射法	274
(1) 白血病	275
(2) 眞性紅血球增多症	277
(3) Hodgkin 氏病	277
(4) 全身浴	279
(5) 軀幹浴	279
(6) 胸部浴	280
(7) 腹部浴	281
(8) 軀幹橋	281
(9) 淋巴肉瘤	282
(10) 其他疾患之X線浴照射法	282

(1) 放射性磷對網織細胞增多症之治療	282
(12) 其他人工之放射性元素	283
10 其他癌瘤之照射法	283
(1) 口腔	283
(2) 頸部淋巴結之二次病竈	284
(3) 上頷竇	284
(4) 咽喉	284
(5) 腦腫瘤	284
(6) 肺	284
(7) 胃腸	284
(8) 膀胱	285
(9) 睪丸	286
(10) 卵巢	286
(11) 肉瘤	286
第十二章 非惡性疾患之照射術式	287
1 炎性疾患	287
(1) 慢性感染症	287
(2) 急性感染症	288
2 風濕病	288
3 皮膚病	289
(1) 疣	290
(2) 癬痕瘤	290
(3) 血管瘤	291
4 針X	292
5 頭皮錢癬	293
6 內分泌疾患	299
第十三章 放射工作者之防護	303
1 線量容許強度	303
2 X線科之防護	303

3 鐳之防護	305
4 對鐳應注意之事項	308
5 放射線低強度之測量法	310
6 放射線之危害	311
第十四章 責任與義務	312
1 X線機之操縱	312
(1) 過濾板	313
(2) 矯正出力	313
2 安排照射之姿勢，線束方向	313
3 記錄	314
4 對病人之監督	315
5 防腐法	315
6 制度	318
第十五章 人工放射能及其醫學上之應用	319
1 中子及中子治療	319
2 原子堆，放射性產物，防護	319
3 放射性同位元素之應用，追跡	320
4 Geiger-Müller 計數器	320
5 測量之單位	321
6 放射性碘與甲狀腺	321
7 利用放射性碘為追跡及治療	322
8 放射性碘與甲狀腺癌	323
9 於病院內放射性元素之危害及防護	324
10 放射性磷	325
11 將來之進展	325

第一章

物質構造

使用X線及鐳治療疾病已有五十餘年，雖已瞭解其大部分之作用，但尚未十分澈底。然對其若干性質及其使用方法仍為放射工作者所必須，此亦即本書之主要目的。

X線發現以後對物質之基本認識已有一大變遷，即研究X線及其他同類放射線之性質，因而對物質之初步輪廓得到新收穫。於討論放射線性質之前，欲略述對物質宇宙 material universe 微細構造之新認識。

1. 原子

我等居住之物質宇宙中含有若干元素，依化學方法均可彼此區別，此為人人熟知之事。於大自然界中相信已有92種元素，其中有極少量者，尚有一、二種只能間接證明者。亦有若干較多見者。一切物質均為元素所構成，或自一種元素或自幾種元素結合而成，地殼重量之99%為氧、矽、鋁、鐵、鈣、鎂、鈉、鉀等元素而成，小部分之有機物質則為炭、氧、氫、氮等元素所致。

元素中包含多數質點或謂為原子 atom，每一原子之化學性質均與其他同類元素之原子性質相同，即以一元素之極少量亦能保有其元素之特殊性質，某一元素之原子與其他元素之原子結合形成化合物，其單位謂為分子。因各種原子結合形成種種分子，進而構成宇宙之極為巧妙之化學複雜性。

原子假說相傳甚久，但至今已有大量之實驗可以證明其有成立之

必要，此亦因其過小不能以任一方法觀察之故耳。原子之直徑推測約有 10^{-8} 厘米即 100,000,000 個原子連接起來或有 1 厘米之長，實際每一特殊原子均有其一定之直徑。原子之重量亦被人測知，例如硫黃原子之重量為 50×10^{-24} 克，故 1 克硫黃內含有 2×10^{23} 個原子。實際評論原子重量之單位不以克計算，而以最輕之原子、氫為其單位。硫黃之原子重量為 32，其意即為氫原子重量之 32 倍。元素之原子重量其差甚巨，其中最輕者為氫，已知其最重者為鈾 238。

以前認為原子為不可再分之球狀小體，共有 92 種之多。當時根據某一實驗亦曾一度推想此 92 種之原子可能為自幾個小體以不同之方法組合而成。但其確實之原子構造僅自 19 世紀之最後十年間發現基本質點——電子——時始被闡明。J. J. Thomson 發現電子，1895 至 1900 年有 Roentgen, Becquerel 等闡明世界萬物均為自此基本質點組合而成。根據此等線索對其他重要之放射線性質亦引入更深刻之瞭解。

2. 電 之 性 質

摩擦生電之事實首被希臘人發現。於 18 世紀時已知玻璃及松香各帶有不同之電，當時推想或係有兩種帶電之流體存在。於平時此兩種流體之量相等，因而兩者中和而無帶電現象。當時此兩種帶電流體之移動亦會被發現，因而有導體及絕緣體之分。類似銅等之金屬導電甚易，謂為導體；而硫黃等物質則毫不傳導，因此將其列於絕緣體之類，介於此兩者之間者謂為不良導體，如棉花、水及人體等是也。電工科學雖日漸進展，但關於電之本態尚在曖昧之中。

追尋電之本性有賴於以下之重要事實，即使電流通過氣體而觀察之。於正常之狀態下氣體為一良好之絕緣體。此可由金葉驗電器之簡單現象而證實之，即假如使用良好之絕緣體支持金葉，則已帶電之金葉可長期保有其帶電現象。普通之金葉驗電器時有極少之漏電現象，此為由金葉周圍之氣體所致。

如於兩鄰近之點加入適當之高壓可使電流通過氣體，此時電流並非爲連續通過，而呈瞬間之火花，時有呈兇猛之勢者，尤以於極高之電壓下常有此種現象。例如將直徑爲 1.0 吋之兩球置於空氣中，使其距離爲 1 吋，加入 32,000 伏特時，即可出現火花。

但如將氣體之壓力極度減小，而再使其通過電流時，則可見到另一種之現象。得到其詳細之觀察效果者僅始於 19 世紀之中葉。根據此類之事實進而闡明電子 electron 之存在。今欲將此重要之現象陳列於下。

3. 低氣壓氣體之導電現象

將氣體封於圓柱形之玻璃管內，其中加入兩個金屬圓盤通電於其上，如此對電流通過氣體之現象，則可易於觀察。管內之氣體可以抽氣管向外抽出而減低其壓力，將直流如 1,000 伏特之高壓連於兩極板，於普通之氣壓下電流將不行通過。如使氣壓減低時電流始漸流動，如於此線路內加一千分安培表則可指出之。於電流通過時管內發光。其電流呈間斷之不安定狀態，管之中心出現短小之流光 streamer。此爲於氣壓在幾耗水銀柱時之狀態。如於再低之氣壓（約 1 耗水銀柱）時電流極易通過，此時光呈帶狀占有管腔橫截面之大部分。根據光之分布狀態可以區別陽極端與陰極端。管腔之大部分出現光柱，自陽極走向陰極，此被稱爲陽極電柱 positive column。

圖 1 表示電流通過玻璃管時之狀態，黑線表示流光。圖 1 a 表示電流最初開始流動時之狀態。圖 1 b 表示管內氣壓約在 1 耗水銀柱之狀態。陽極電柱示如 P。陰極端有一短小之光斑謂爲陰極螢光 cathode glow 示如 G。陰極螢光與陽極電柱末端之間不見有光之存在，謂爲法拉第氏暗區 Faraday dark space，示如 F。

陽極電柱或陽極螢光 anode glow 帶有色澤，此色依管內氣體之化學性質而各異。例如常見之淡紅螢光爲管內裝入氖 neon 之後於放電時所呈之陽極電柱之色。其他氣體出現其他之顏色。於再稍低之氣

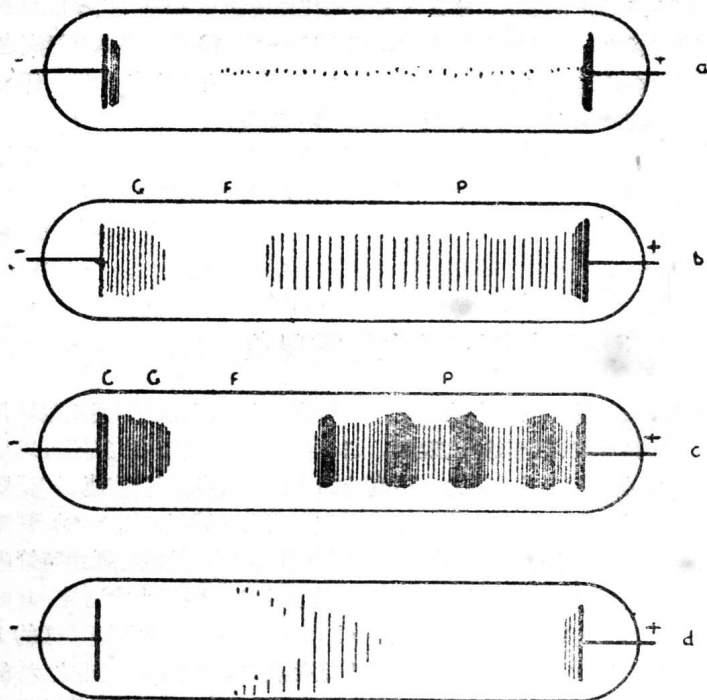


圖 1 通過低氣壓氣體之放電現象

壓時陰極螢光與陰極分離，當中形成第二暗區，謂為 Crookes 暗區，示如 C (圖 1 c)，但極接近於陰極之表面尚留有一小光帶。陽極螢光於此等氣壓下常呈線條狀。

降低氣壓可使陽極電柱縮小，陰極螢光走向陽極，使 Crookes 暗區擴大。於氣壓達到 0.1 托時陽極螢光消失，Crookes 暗區達於管壁 (圖 1 d)。如氣壓繼續降低，電流將變小，最後管內電流全部遮斷，有如高氣壓時之狀態。1890 年 Crookes 及其他工作者發現以下之事實，即 Crookes 暗區達於管壁之氣壓時出現更新之現象。即通過暗