

男子が、比骨盤幅で女子が勝れている。頭顔部の示数には男女間に差異が無い。

2. 身長は男女とも「小」に属する。
3. 頭長幅示数は男女共に短頭型である。
4. 頭長高示数では男女何れも高頭型に属する。
5. 頭幅高指数は男女とも中頭型である。
6. 形態顔面示数では男女共に長顔型に属している。

文 献

1. 文部省科学研究生体測定班報告書, 日本人の生体測定. 昭25 (1950), 昭26 (1951), 昭和27 (1952).
2. Martin, R, Lehrbuch der Anthropologie, 2 Aufl., Jena, 1928

篩照射法は不均等照射なりや

昭和29年3月15日受付

信州大学医学部放射線医学教室 (主任 金田教授)

有 賀 薫

Is the Grid Irradiation Really Unhomogeneous?

Kaoru Arifa

Department of Radiology, Faculty of Medicine, Shinshu University.

(Director: Prof. H. Kaneda)

The deep X-ray irradiation with the grid is generally considered as unhomogeneous irradiation. Though the distribution of X-ray becomes gradually homogeneous in the irradiated body owing to the absorption and scattering, still the maximum-minimum ratio in the depth of 15 cm is 100 : 70 and the distribution discontinuous.

But practically the direction of beam shows some deviation in every fractional irradiation, and this irradiation cannot be regarded as unhomogeneous one. In our experiments with phantom it was made clear that, in the case of irradiation through soft portion, the maximal deviation of 5° was inevitable even in the most careful orientation of X-ray beam direction. Assuming the deviation to be 5° the simple geometrical calculation shows that, when the grid of 1 cm in diameter which permitted 40% of the total area to be exposed is used, the fractional irradiation can be regarded as homogeneous in the depth of more than 5 cm though in the depth of 3 cm it is still unhomogeneous, and that, when the diameter of grid is 0.5 cm and its effective area is 40%, it can be regarded as homogeneous in the depth of more than 3 cm.

緒 言

篩照射法によるレ線治療は不均等照射である。

Iacobson 等^{①②③}による測定によれば 200KV, 50cm, h. v. 1 mm Cu, 10×15 にて開放部の直径 1cm, 面積比40%の篩を使用した時の線量分布は、深部に行くに従ひ、レ線の吸収と散乱附加のため漸次均等に近づくが、15cm 深部に於いても均等にならず、不連続性に照射されていることになる。即ち、5cm 深部に於いては開放部に当る最大値と、被覆部に一致する最小値との割合は100:44にて極めて不均等ではある

が、10cm 深部にありては最大、最小の比は100:60となり、更に15cmの深部にては、その比は100:70となり、より均等には近づくが、レ線量の分布は不連続性である。

篩照射は以上の如く不均等照射ではあるが、この照射法の実施に当り、分割照射を行ふ毎に、開放部を通過した小レ線束 pencil beam が常に一致するか、否か、に関しては疑問がある。Birchall^④は篩照射による不連続性を避けるために、照射毎に僅かにレ線方向を傾けることを推奨している。然し篩照射法によるレ

線治療を実施するに当つては、毎回 Pencil beam を正確に一致せしめることが、寧ろ困難であらうと思はれる。殊に腹部の如き柔軟なる組織を通して照射する場合とか、頸部、顔面の如く平坦ならざる体表面より照射する場合には、篩鉛板は照射毎に同位置に一致せしめ得ても、恐らく Pencil beam の方向には若干のズレがあり、結局、分割照射を重ねて行く中には、深部に於いては均等に照射されていることになるのではないであらうか。この様な疑問が起つたので我々は次の様な実験を試みてみた。

実験方法並びに結果

パラフィンのファントームを使用し、印画法に依り、各深部に於ける均等性を見ることにした。パラフィン、ファントームの間に 5cm, 10cm, 15cm, に印画紙をレ線方向に直角に置き、180KV, 10mA, 濾過板 0.5Cu+0.5Al, 距離40cm 10×10cm, 50r/m, にて照射し、1回の撮影時間は20秒であつて5~10回の照射を重ねた。照射に際しては毎回管球は一応固定位置より外し、方向を変へると共に、ファントームが置かれてある照射用寝台も、同じく固定位置より移動せしめ、且つ、篩鉛板も又、その度ごとに取り外し、照射毎にファントーム上に予め設定した標示に一致せしめ、次にファントームの位置と共に管球の方向を定めた。尚管球の固定は同一人が行ふことを避け、2人が交代して行つた。

A. 管球保持器の目盛を一致せしめて照射した場合。

管球保持器には互に直角なる二方向に目盛 (10° 細分) が刻まれてあるが、この目盛を照射毎に一致せしめ傾斜度と各深さに於けるレ線束の移動範囲

照射深さ	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
3	0.05	0.1	0.16	0.2	0.26	0.32	0.37	0.42	0.48	0.53
5	0.08	0.12	0.26	0.35	0.43	0.53	0.61	0.70	0.79	0.88
8	0.14	0.28	0.41	0.55	0.7	0.84	0.98	1.12	1.27	1.41
10	0.17	0.35	0.52	0.69	0.87	1.05	1.23	1.40	1.58	1.76
15	0.26	0.52	0.78	1.04	1.31	1.58	1.84	2.10	2.38	2.64

第I表 (cm)

めても、時には10mm, 深部に於て約2mmのズレがあることが判つた。別表に幾何学的数値を示したが、この表値より見れば、10cm 深部に於ける2mm, のズレは Pencil beam の1°の傾斜である。即ち目盛を一致せしめても1°位のズレは避けられないのである。この結果からも毎回 Pencil beam を完全に一致せしめることが如何に困難であるかが判る。

B. 管球保持器の目盛を利用せず、レ線方向を一致

せしめるごとく位置せしめた場合。

管球保持器の目盛を利用せずに、異なる人間が何回も同じ操作を重ねて行ふ場合、茲に誤差の生ずる危険性が増大する。このため照射回数を多くすればする程、ズレの重複は著明となる。Aの場合と同様に、パラフィン、ファントームを用いた我々の実験に於いては、10cm深部に於いては最大4~5mmのズレを認めた。即ちこれは Pencil beam の略3°の傾斜に相当する。従つて、照射を10回重複する時には、印画紙の黒化は略均等となる。(第I表参照)

以上は硬く、而も平坦なる表面より照射した場合に該当する。

C. ファントームの上に毛布 (4折)、厚さ6~7.5cm 又は坐布団 (2折) 厚さ7~8.5cm を置いて、その上より照射する場合。

表面が柔軟なる為、更にズレの範囲は増大する。毛布と布団、両者による差違は著明ではないが、幾分布団の場合がズレの範囲は大であり、管球の方向を照射毎に一致せしめる如く固定しても、深部10cmに於いて9mm近くのズレを生ずる場合が有り、照射回数増加に従つてレ線の分布は略均等となる。10cm 深部に於て9mmのズレは Pencil beam の5°の傾斜に相当する。即ちレ線方向を慎重に毎回一致せしめる如く定めても、軟き表面より照射する場合には最大5°の傾斜は避けられないという結果になつた。

D. 大腿部の下に印画紙を置き、上より照射する場合。

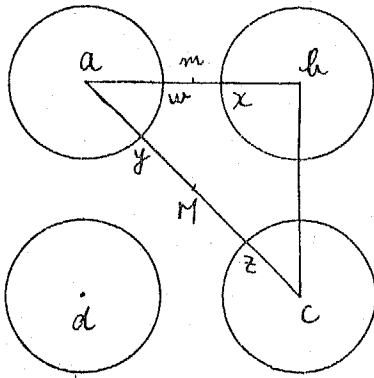
大腿の長軸の方向に於けるズレは比較的小さいが、それに直角方向のズレは大である。この場合深さ10cmにて8mm位のズレが認められた。即ち Pencil beam の略5°の傾斜に相当する。

以上 C, D の実験は柔軟なる軟部を通して深部治療を行ふ場合に該当する。篩照射法を行ふには当教室に於いて、深部の悪性腫瘍に対しては1回線量1,000rにて20回以上分割を重ねて20,000r以上を照射している。従つて、10cm 又はそれ以上の深部に於ける線量分布は分割を重ねることにより、結局は略均等に照射されていると考へてよいであらう。

以上は10cm 深部に於けるレ線の分布を目標にしたが5cm以下の表在部に於いては、その分布が不連続性であるか否かを、幾何学的数値より考へて見る。

先づ以上の実験により得たところの、レ線管球の方向を慎重に規定すれば、軟部組織を通じて照射する場合にては5°~6°以下のズレは致し方ないが、それ以上の傾斜は避けられるものとして検討することにする。(第II表参照)

直径1.0cm, 面積比40%の篩を使用した場合に5cm 深部が均等に照射されるには、最小Oより、最大y点



面積比40%						
直径	wx	zy	ac	yM	ab	am
0.5	0.2	0.49	0.99	0.245	0.7	0.35
1	0.4	0.98	1.98	0.49	1.4	0.7
1.2	0.48	1.17	2.37	0.585	1.68	0.84
面積比50%						
直径	wx	zy	ac	yM	ab	am
0.5	0.13	0.39	0.89	0.195	0.63	0.315
1	0.25	0.77	1.77	0.385	1.25	0.625
1.2	0.3	0.91	2.11	0.455	1.5	0.75

第Ⅱ表 (cm)

がM点、Z点がM点に至る不連続的なズレの重複照射が行はれなければならぬとすると、その最大値yMは第Ⅱ表より $0.49 = 0.5\text{cm}$ である。深さ5cmに於ける0.5cmのズレは約6°の傾斜角である。レ線中心線の5~6°の傾斜は治療の実施に於いても避けられないから、結局直径1.0cm、面積比40%の筒にては5cm深部にて均等に照射されているものと考えなければならぬ。然し3cm深部にては $yM = 0.5\text{cm}$ の傾斜角は10°となり、この様な高度の傾斜は、我々の実験によれば、實際上慎重にレ線方向を定めた場合有り得ぬから、結論的には不均等に照射されているものと考えてよい。又最大限6°の傾斜があつたとすると、ズレは0.32cmであつてyMが0.49cmであるから照射は明かに不連続性である。

次に直径0.5cm、面積比40%の筒にては $yM = 0.25$ であつて、この最大のズレを生ずる傾斜角は深部3cmにて5°、深部5cmにて3°、深部10cmにては略1°となり、実施上5°の傾斜を課せば3cm深部以下は均等に照射されていると考えてよいことになる。従つて浅在性の病巣は筒照射にて均等に照射せんとすれば、0.5cm直径、40%面積比の筒を使用した方が、1cm直径のも

のより優れていることになる。

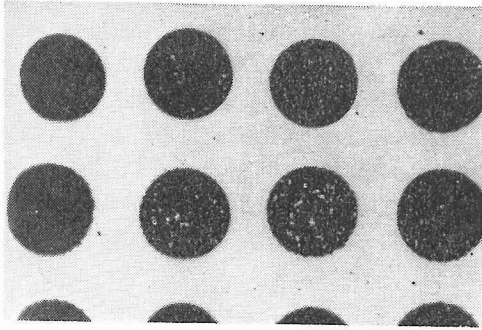
以上を總括すれば

1. 管球保持器の目盛を一致せしめても1°の傾斜は避けられぬ。
2. 管球保持器の目盛を利用せずレ線方向を一致せしめるごとく位置せしめた場合、3°の傾斜に相当するズレを生じた。
3. 柔軟なる表面より照射した場合、5°の傾斜に相当するズレを生じた。
4. 大腿部の上より照射した場合5°に相当するズレを生じた。
5. 従つて人体に照射する場合には、慎重にレ線方向を規定しても、5°の誤差を生ずる。
6. 以上の如く傾斜角5°の誤差を生ずるものとするれば、幾何学的計算により多数回の分割照射を重ねた場合には、次の事が考へられる。
 - a. 直径1.0cm、面積比40%の筒を使用せる時は、5cmより深部は均等に照射されていると考へてよいが、3cm深部は不連続性に照射されている。
 - b. 直径0.5cm、面積比40%の筒にては、深部3cmにて均等に照射されているものと考へてよい。

考案並びに總括

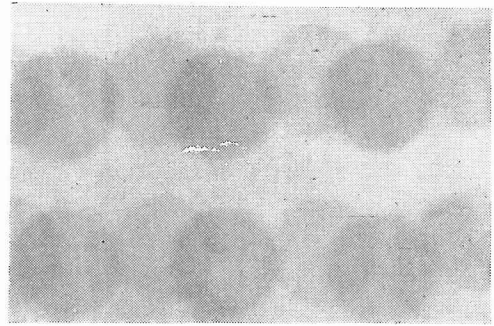
筒照射法による深部レ線治療は、皮腫の耐線量が上昇し、20,000r以上の空中線量を一照射部より与へることが出来、そのため深部線量が、一般に行はれている分割照射法に比し2倍以上になり、深部病巣のレ線治療に大きな期待を持つことが出来たが、線量の分布が不連続性である点に疑問があつた。我々は前記の如き実験により筒照射法もこれを分割して与へる時は、深部に於ける線量分布は連続性となり、略均等に照射されるものなることを知つた。然し、これは多くの分割を重ねて、初めて均等を得るのであつて、1回の照射は例へば15cmの深部にては100:70の不連続性であるので、不連続性の問題は依然として解消して居らない。

Jolico[®]は悪性腫瘍の治療には、筒照射法の如き不連続性が却つて効果的であるとしている。彼によれば癌の放射線治療には、腫瘍細胞そのものに対する直接作用と共に Tumor-cell, Stroma の意義を重要視し、これには結合組織の放射線による変化、Fibrosis と炎症類似反応を取り上げ、これらの間接作用が悪性腫瘍の治療に對し大なる関係があるので、結合組織に過大線量が照射されぬことが望ましく、Fibrosis の障害の程度が軽度であることが放射線による悪性腫瘍の治療的效果を上昇せしめるものであるとし、筒照射法の如きレ線の不連続性分布は均等性分布よりも効果的であ



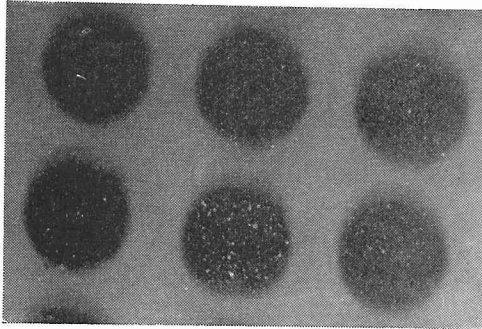
直径 1cm 40%篩 (深部 0cm)

(D)



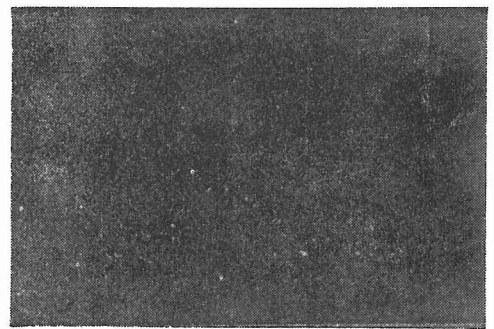
大腿部 (10cm深部) (3回撮影)

(A)



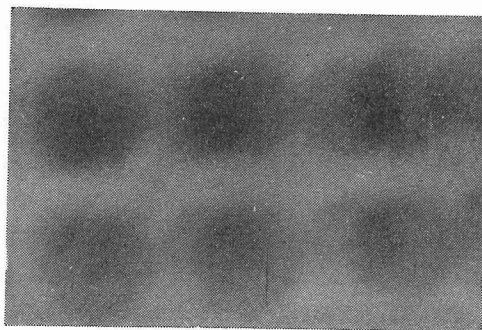
目盛合す (10cm深部) 3回撮影

(C)



フアントームの上に坐布団を置く：
目盛利用せず (5cm深部) 10回撮影

(B)



目盛利用せず (10cm深部) 3回撮影

(C)



フアントームの上に坐布団を置く
目盛利用せず (10cm深部) 10回撮影

ると主張している。放射線に対する腫瘍の抵抗性の問題も、腫瘍細胞そのものが抵抗性を獲得するのではなく、Tumor-bedの結合組織の放射線による反応に説明の拠点を求める研究報告があり、^⑥恐らく前照射の効果も又、淋巴系統に及ぼすレ線の影響^⑦の外にTumor-bedのレ線による変化が一つの因子であらうことも推察することが出来る。レ線による結合組織の変化、殊にFibrosisの問題は今後の研究に待たなければならない。

若しJolleoの説く如く、不連続照射が却つて悪性腫瘍に効果的であるとすれば、簡照射法は表在性の腫瘍にも有効であらう。深さ3cm迄の腫瘍は、直径1cm面積比40%の篩を使用したる時は例へ分割を重ねても不連続性に照射されるものと考へなければならない。

結 言

簡照射法による深部レ線治療は不均等照射である。深部に於ける線量分布は、レ線の吸収と散乱附加のため漸次均等には近づくが、15cm深部に於いては、その最大、最小の比は100:70となり、レ線の分布は不連続性である。然し分割を重ねる毎にPencil beamの

方向に若干のズレを生ずるから、結局深部に於いては均等に照射されることになる。我々のファントムを用いた実験によれば、慎重にレ線の方向を規定しても、軟部を通して照射する場合には最大5°のズレは避けられないといふ結果が得られた。従つて幾何学的数値より検討すれば、直径1cm、面積比40%の篩を使用したる時は、分割を重ねることにより、3cm深部は不均等に照射されているが、5cmより深部は均等に照射されていると考へてよい。直径0.5cm、面積比40%の篩にては3cm深部以下は均等に照射されることになる。

文 献

1. Jacobson. Am. J. of Ront. 69:991-1000, 1953
2. Jacobson and Lipman Am. j. of Roent. 67:458-469, 1952.
3. Jacobsom. Am. J. of Roent. 69:849-950, 1953.
4. Birchall. Brit. J. Radiol. 26, 301; 55-56, 1953.
5. Jolles. Koller. Brit. J. Cancer. 4:77-89, 1950.
6. 宮川, 田坂, 日本医放会誌. 13, 6:424, 1953.
7. 渡辺. 日本医放会誌. 12, 4:72. 1952.

所謂マツソン体 (Bourgeons Conjonctifs) の 病理発生に就て

昭和29年3月23日受付

信州大学医学部病理学教室 (主任 石井善一郎教授・那須毅教授)

浅野正英

The Pathogenesis of the So-called „Masson Body“ (Bourgeons Conjonctifs)

Masahide Aasano

Department of Pathology, Faculty of Medicine, Shinshu University.

(Director: Prof. Z. Ishii and Prof. T. Nasu)

Since the introduction of the conception of „Masson Body“ by Masson, Riopelle and Martin in 1937, many failed to prove whether this body was specific granuloma or organized intraalveolar exudate. The author experienced an autopsy case of subacute glomerulonephritis associated with periarteritis nodosa and the so-called „Masson body“, in June 1953. With the aid of serial section and histochemical methods, the author came to the following conclusions. 1) The so-called „Masson body“ is not organized intraalveolar exudate, but is the specific granuloma, that seems to represent an allergic reaction in the alveolar capillaries. 2) Masson body proliferates from a few alveolar ducts, extends into the alveoli and forms the irregular spheric body partially covered with a single layer of low cuboidal cells. 3) A single layer of cuboidal cells is identical with the so-called „Septal cells“,