

淋巴管壁ノ異物通過性ニ及ボス レントゲン線ノ影響

京都帝國大學醫學部解剖學教室(木原教授指導)

手 島 五 洲

Einfluss der Röntgenbestrahlung auf die Durchlässigkeit der Lymphgefäßwand.

Von

Goshu Teshima.

[Aus dem Anatomischen Institut der Kaiserlichen Universität zu Kyoto

(Leiter: Prof. Dr. T. Kihara).]

In seiner vorigen Arbeit hat der Verfasser experimentell am Kaninchen und Affen festgestellt, dass das Endothel der Vasa lymphatica mammaria interna die eigentümliche Fähigkeit besitzt, die in dem Lymphgefäße schwimmenden Fremdkörperchen (Tusche-partikelchen) in seine interzelluläre Substanz aufzunehmen und diese in das umliegende Bindegewebe auszuscheiden.

In der vorliegenden Arbeit habe ich untersucht, wie diese Ausscheidungsfähigkeit des Endothels durch die Röntgenbestrahlung beeinflusst wird.

Die Versuchstiere, Kaninchen, wurden durch den Brustkorb in ventrodorsalen Richtung mit Röntgen bestrahlt. 12 Stunden nach der Bestrahlung wurde Tusche in die Bauchhöhle injiziert. Nach bestimmten Zeiten (6 Stunden bis 10 Tage) wurden die Tiere getötet und an ihnen die Ausbreitung der Tusche genau untersucht.

Beim bestrahlten Tiere wurde die Tusche wie beim unbestrahlten von Zwerchfell resorbiert und floss fortwährend in die Vasa lymphatica mammaria interna, um sich am Angulus venosus in die Vene zu ergießen.

Der Austritt der Tusche durch die Lymphgefäßwand blieb dagegen beim bestrahlten Tiere fast vollständig aus, während er beim unbestrahlten intensiv stattfand.

Die vordere Brustwand war beim bestrahlten Tiere ungefärbt, beim unbestrahlten dagegen tief geschwärzt.

Bei dem Tiere, bei welchem eine Brusthälfte von der Bestrahlung verschont blieb, kam es nur an dieser Hälfte zu beschränkten Farbaustritt. An der bestrahlten Brusthälfte bemerkte man makroskopisch keine Spur von Tusche. Erst bei der mikro-

skopischen Untersuchung fanden sich auch in dieser Brusthälfte Tuschepartikelchen, aber in ganz spärlicher Menge und in dem lockeren Bindegewebe um die Vasa mammaria interna beschränkt.

Die Ausscheidungsfähigkeit des Endothels wird also durch die Röntgenbestrahlung stark herabgesetzt.

Wie stand es nun mit den mit Tusche beladenen phagozytären Zellen? Diese fehlten in dem bestrahlten Brustwandbezirke, während sie sich in dem nichtbestrahlten Zwerchfell und Bauchfell in reichlicher Menge vorfanden. Eine Einwanderung der phagozytären Zellen der Bauchhöhle in die Brustwand ist deshalb auszuschliessen. (Autoreferat)

余ハ震ニ、腹膜異物吸収ニアタリ、横隔膜ヨリ起ル淋巴管ガ、管内ヲ流ル・異物ニ對シテトル態度ヲ研究シタルニ、此淋巴管ガ前胸壁ヲ走ル間、即チ内乳淋巴管ト稱セラル、部分ニ於テ、異物(墨顆粒)ヲ管壁ヲ通シテ、再ビ管外鬆粗結締組織中ニ、排出スル機能ヲ有スルコトヲ認メタリ。

而シテ更ニ此ニ就テ、精細ナル觀察ヲ行ヒタル結果、斯ル異物排泄ハ、淋巴管壁、特ニ其ノ内皮ノ特異ノ機能ニ歸スベキモノナルコトヲ知り得タリ。

淋巴管内皮ガ斯ノ如ク、一定ノ部位ニ於テ、特異性ヲ有シ、淋巴管内ヲ流ル・異物ヲ、管外ニ排泄スルモノトセバ、該部ニ於ケル淋巴管周圍組織モ亦、特異性ヲ有スルニ非ラザルカ。

余ハ前研究ニ於テ、前胸壁内乳淋巴管周圍ノ鬆粗結締組織ガ、特ニ喰細胞ニ富メルコトヲ注意シタリ。然レドモカ、ル喰細胞ガスベテ in loco ニ固有ノモノナリヤ、或ハ他部ヨリ游走シ來レルモノモ混ズルヤニ就テハ未ダ知ル處ナカリキ。

本篇ニ於テハ、レントゲン線照射ニヨリ内乳淋巴管内皮ノ異物排泄機能ガ、如何ナル影響ヲ受クルカラ、觀察スルト共ニ、斯ノ如キ喰細胞ノ所來ニ就テモ、考察スル處アラントス。

實驗動物トシテハ、前研究ニ於ケルト同ジク、成熟家兔ヲ用ヒタリ。前研究ニ於テハ腹腔ニ墨食鹽水ヲ注入シ、一定時間後動物ヲ死ニ致ラシメ、横隔膜ヨリ起ル淋巴管、及ビ其ノ周圍組織ガ、墨顆粒ニ對スル態度ヲ觀察セシガ、本研究ニ於テハ、豫メ動物ヲ、レントゲン¹線ニテ照射シ、然レ後前研究ニ於ケルト同ジク所置シ、淋巴管及其周圍組織ノ墨顆粒ニ對スル態度ガ、照射ニヨリ如何ナル影響ヲ受クルカラ觀察シタリ。

照射條件。裝置 Polestar (島津)、皮膚焦點距離 30.0cm、波長 0.082Å° 濾過 0.5mm 銅板、1.0mm アルミニウム¹板、二次電壓160.0KV、二次電流3.5mA、654.0R。

照射部位及ビ照射方向。照射セントスル淋巴管ノ部位ニ最モ有効ニシテ、其他ノ部位ニ照射ノ影響ヲ及ボサル如ク之ヲ選ビタリ。

墨食鹽水腹腔内注入ハ、 L レントゲン I 線照射12時間後行フ。墨食鹽水ノ量ハ體重1kg r ニ付25ccmノ割合。

第一實驗。腹腔内ニ墨ヲ注入スル時ハ、墨ハ速ニ横隔膜腹膜下淋巴毛細管ニ現レ、淋巴流ニ乗ジテ横隔膜淋巴管ヲ流レ、内乳淋巴管、肋間淋巴管及ビ胸管ヲ上昇シ、靜脈ニ注グ。而シテ内乳淋巴管壁ハ、横隔膜淋巴毛細管ニ墨吸收ガ始マリテヨリ約40分後頃ヨリ墨ノ管外排泄ヲ始ム。

以上ハ前研究ニヨリテ已ニ確證セラレタル事實ナリ。第一實驗ハ、内乳淋巴管壁ノ墨排泄ガ L レントゲン I 線照射ニヨリテ、如何ニ影響セラル、カヲ知ラン爲ニ行ヒタルモノナリ。コノ爲ニ、一側ノ内乳淋巴管ヲ照射シ、同側ノ横隔膜、胸骨淋巴腺並ニ他側ノ内乳淋巴管ハ照射ノ影響ヲ蒙ルコトヲ避ケタリ。即チ胸壁正中線ヨリ右方約5×6平方糎ノ部位ヲ露出シ其他ノ部ハ厚ク含鉛ゴム布ニテ被覆シ、腹背方向ニ照射セリ。

照射後12時間ニシテ、腹腔内ニ、墨食鹽水ヲ注入ス。墨汁注入後6時間ヲ經、 L クロ、ホルム I 麻酔ニヨリテ、動物ヲ死ニ致シ之ヲ剖檢ス。所見次ノ如シ。

腹腔内ニハ尙墨汁多量ニ殘存ス。大網膜ハ黑染ス。肝及ビ脾モ稍暗色ヲ帶ブ。腹膜ニハ黑染ナシ。横隔膜ニハ、多數ノ黑條アリテ、筋部ニテハ筋束間ヲ、腱部ニテハ腱束間ヲ走ル。V. phrenica inferiorニ伴フ淋巴管及ビ胸膜下ヲ走ル淋巴管ハ、管腔内ニ墨ヲ含ミ明瞭ニ現出ス。檢鏡スルニ、墨顆粒ハ筋束、腱束間ニ於テ、淋巴管腔内及ビ淋巴管周圍結締組織中ニ存ス。淋巴管外ニアルモノノ大部分ハ細胞ニ貪食セラル。

前胸壁。第一圖ニ見ルガ如ク、照射ヲ受ケザル左半ハ、強ク黑色ニ染ミタルニ反シ、照射ヲ受ケタル右半ハ、殆ンド全ク墨ニヨル着色ナク、黑白ノ對照極メテ鮮明ナリ。更ニ精査スルニ、左胸壁ニ於テハ、横胸筋下ニ廣ク墨ノ淋巴管外逸出アリテ、墨ハ横胸筋下鬆粗結締組織内ニ擴ルノミナラズ、横胸筋筋束間ニモ滲出ス。内乳淋巴管ハ、墨ヲ以テ滿サレタレド、周圍ニ墨ノ滲出アル爲ニ所々輪廓不鮮明トナリオレリ。右胸壁ハ、之ニ反シ、内乳淋巴管ハ墨ヲ含ミ、其ノ全經路ニ亘リ瞭ニ現出シオルモ、淋巴管外ニハ肉眼上殆墨ノ滲出ナク、横胸筋ハ勿論、横胸筋下ノ鬆粗結締組織ハ、殆全ク着色セズ。但シ L レントゲン I 線照射ノ及バザル、第一肋間及ビ、ソレ以上ノ部ニ於テハ、墨ハ淋巴管外ニ逸出シ、稍廣ク前縦隔竇結締組織中ニ滲潤セリ。胸骨淋巴腺ハ第一肋軟骨上縁ニアリ、左右トモ黑色ヲ呈ス。

鏡檢スルニ、左胸壁横胸筋下ニ於テ、鬆粗結締組織中ニ滲出セル墨ハ、小顆粒トナリ、結締組織纖維間、脂肪細胞間ニ沈着シオルモ、細胞ニヨリ貪食セラレタルモノハ、未ダ極メテ尠シ。右胸横胸筋下組織ハ、肉眼的ニハ着色ヲ認メザルモ、鏡檢スルニ、多少ノ墨滲

出ヲ見ル。此處ニテモ墨ハ小顆粒トナリ。結締組織内ニ沈着セリ。然レドモ左側ニ比スレバ、其量極メテ少ク、且ツ分布モ内乳淋巴管周圍ニ止ル。

後胸壁。胸管ハ墨ヲ含マズ。胸椎前淋巴腺ハ一個黑色ヲ呈シタルモノアリ。

以上ノ實驗ハ明ニ、レントゲン線照射ガ、内乳淋巴管壁ノ墨顆粒管外排泄ヲ抑制セルコトヲ示ス。

第二實驗。内乳淋巴管壁ヲ通シテ、墨ガ管外ニ排泄セラル、コトハ、少クトモ其ノ初期ニアタリテハ、淋巴管内皮ノ能動的作用ニヨリテ、行ハル、モノナルコトハ、前研究ノ立證スル處ナリ。然レドモ、一方横隔膜淋巴管ニヨル墨吸收ガ止ミタル後、即チ内乳淋巴管ヲ、墨ヲ含ム淋巴ガモハヤ流レザルニ至リタル後モ、前胸ノ黒染ハ、一定時間ハ漸次擴リ行ク傾向ヲ示ス。而シテカ、ハル時期ニ檢鏡スル、墨顆粒ハ、前胸壁鬆結締組織中ニ多數ニ群レル喰細胞ニヨリ貪食セラレタルヲ見ル。

斯ノ如ク、前胸壁ニ見ル多數ノ喰細胞ハスベテ前胸壁ニ固有ノモノナルヤ、或ハ腹腔、横隔膜ヨリ游走シ來リタルモノモ混ズルヤ。若シ游走シ來リシモノアリトセバ、カ、ル細胞ハ淋巴管ヲ經由シ來リ、淋巴管壁ヲ透シ游出セルモノト考フルヲ至當トス。從ツテ從來屢々唱ヘラレタル如ク、淋巴管壁ノ異物通過ガ、カ、ル細胞ノ、游走ニ伴ヒ起ルコトモ、亦可能ナベシ。コノ疑問ヲ解決セントスルニハ、前胸壁ノ喰細胞ガ前胸壁固有ノモノナルヤ、否ヤヲ檢スルコトガ必要ナリ。而シテコノ爲一ハ前胸壁ノ喰細胞ノ貪食作用ヲ抑制シオキタル後、ナホ此處ニ、喰細胞ガ現ル、ヤ否ヤヲ檢スルモ、又一法タルヲ失ハズ。

細胞ノ貪食作用ガ、レントゲン照射ニヨリテ弱メラレ、或ハ消失スルコトアルハ、從來¹⁾多クノ學者ニヨリテ實證セラレタル處ナリ (E. A. Schmiedt, 1921, Halberstätter und²⁾ Wolfsberg, 1923, F. Schürer, 1928, H. Zacheri, 1928, A. Schöning, 1929)。³⁾⁴⁾⁵⁾

依テ、余ハ第二實驗ニ於テ、前胸壁ヲ照射シ、腹腔内ニ墨汁ヲ注入シタル後、第一實驗ニ於ケルヨリモ更ニ長時間動物ヲ飼養シオキ、前研究ニ於テ、鏡檢上墨顆粒ガ、腹壁横隔膜、前胸壁ニ於テ、最盛ニ貪食セラレオリシ時期、即チ墨注入10日後、動物ヲ致死シ、墨ノ分佈、コトニ細胞ノ墨貪食狀態ヲ調査シタリ。所見次ノ如シ。(第二圖)

腹腔内ニハ滯溜液ナシ。大網膜ハ黒染ス。鏡檢スルニ乳斑ノ喰細胞ハ多量ニ墨顆粒ヲ貪食セリ。肝及ビ脾ハ稍暗色ヲ呈ス。腹腔漿液塗抹標本ヲ作り檢スルニ、多數ノ墨顆粒ヲ貪食ヒル游離細胞ヲ認ム。横隔膜ハ肉眼的ニ僅カニ暗色ヲ呈ス、顯微鏡下ニ檢スルニ臍部ニ

1) Schmiedt, E. A., Strahl. Ther., Bd. 12, 1921. 2) Halberstätter u. Wolfsberg, Zschr. f. d. ges. exper. Med., Bd. 32, 1923. 3) Schürer, F., Wien. Klin. W., j. 41, 1928. 4) Zacheri, H. Wien. Klin. W., j. 41, 1928. Strahl. Ther. Bd. 33, 1929. 5) Schöning, A., Klin. Woch. j. 8, 1929. Strahl. Ther., Bd. 33, 1929.

ハ、墨顆粒ヲ貪食セル細胞ノ散在セルヲ見ルモ、其數多カラズ。胸腔内滯溜液ナシ。縦隔膜ニ於ケル乳斑ニハ墨顆粒ノ沈着ナシ。

前胸壁。肉眼のニハ、墨ニヨル着色ナシ、内乳淋巴管ハ無色ナリ。胸骨淋巴腺ハ黑色ヲ呈スレドモ、淋巴腺周囲組織ハ黒染セズ。

顯微鏡所見。内乳淋巴管周囲ノ鬆粗結締織中ニハ、墨顆粒ヲ貪食セル細胞散在スルモ、其數少ク、カツ其ノ所在部位ハ、淋巴管周囲ニ局限ス。淋巴管腔内ニハ墨顆粒ナシ。

對照トシテ、レントゲン照射ヲ行ハザル家兎ニシテ、腹腔内ニ墨汁注入後、10日間ヲ經タルモノ、所見ヲ掲グレバ次ノ如シ。(第三圖)

腹腔内ニハ滯溜液ナシ。腹膜面ニ纖維素ニテ圍マレタル墨凝塊附着ス。大網膜ニハ多數ノ黒斑アリ。肝及ビ脾ハ稍暗色ヲ呈ス。横隔膜腹膜面ニハ多數ノ黒斑、黒條アリ。鏡檢スルニ墨顆粒ハ細胞ニ貪食セラレ、淋巴管外ニアリ。淋巴管内ニハ墨ナシ。前胸壁ハ強ク黒染ス。黒染ノ範圍ハ横胸筋全部ニ亘リ、側方ハ肋骨肋軟骨境界、即チ横胸筋ノ起始線ニ至ル。墨滲潤ハ胸膜下組織、横胸筋、横胸筋下鬆粗結締組織中ニ擴リ、特ニ内乳淋巴管ノ周圍ニ於テ著シ。鏡檢スルニ黒染セル範圍ニ於テ、結締組織中ニ多數ノ喰細胞ヲ見ル。墨顆粒ハスベテ斯ル細胞ニ貪食セラレタリ。内乳淋巴管ハ空ナルモ、周圍ニハ墨ヲ貪食セル細胞ガ特ニ密集積ス。

レントゲン照射ヲ行ヒタル動物ト、行ハザル動物ニ於ケル所見ヲ比較スルニ、肉眼的ニハレントゲン線ノ及バザル腹腔ニ於テハ兩者殆等シキモ、然ラザル前胸壁ニ於テハ、全ク異リ照射セザルモノニ於テハ、深黑色ヲ呈スルニ反シ、照射シタルモノニ於テハ、殆墨ニヨル着色ヲ認メズ。顯微鏡的ニハ照射セザル動物ノ、前胸壁横胸筋下結締組織中ニハ、多數ノ墨ヲ貪食セル細胞ガ、集積シオルニ反シ、照射シタルモノニ於テハ、唯僅カー、内乳淋巴管附近ニ局限シテ極メテ少數ノ墨ヲ喰セル細胞ガ、散在シオルヲ見出スノミナリ。

以上ノ實驗ニヨリ見ルニ、前胸壁ニ出現スル貪食細胞ハ、腹腔、腹膜或ハ横隔膜ヨリ游走シ來レルモノニアラズシテ、前胸壁ニ固有ノモノナルコト明ナリ。照射セラレタル動物ニ於テモ胸骨淋巴腺ガ、黒染セル處ヨリ見レバ、墨顆粒ハ游離ノ狀態、或ハ游離細胞ニ貪食セラレタル狀態ニテ淋巴管ヲ流レオリシコト疑ナシ。然ルニ前胸壁ニ墨ヲ貪食セル細胞ノ現ル、コト、斯ノ如ク少キコトハ、淋巴管内皮ヲ異物ガ通過スルニアタリ、異物ハ從來考ヘラレタル如ク白血球ニ誘導セラルルモノニアラザルコトヲ實證スルモノト云フベシ。

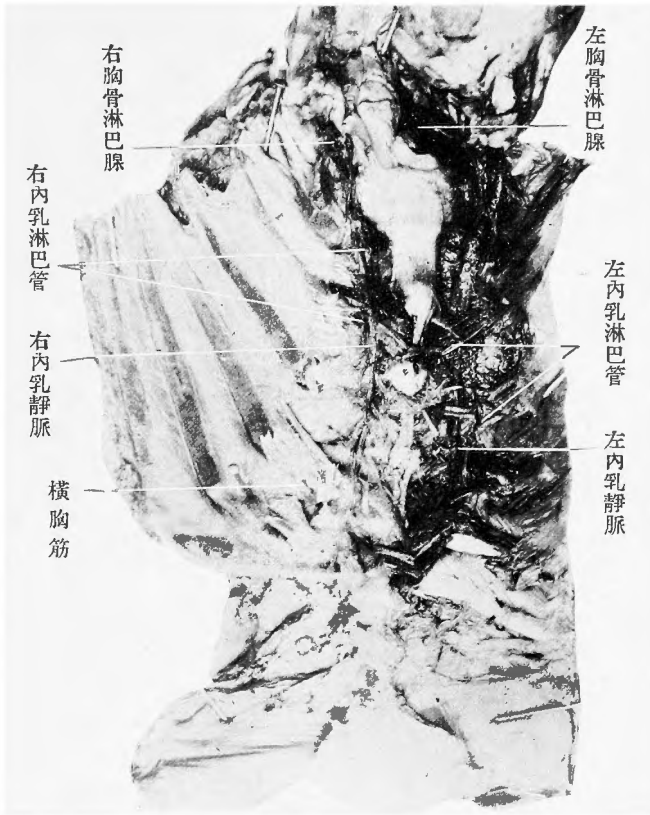
成 績

第一及ビ第二實驗ニヨリ得タル主ナル成績次ノ如シ。

1. 家兎内乳淋巴管内皮ノ、異物管外排泄作用ハ、レントゲン線照射ニヨリテ殆停止ス。

手島論文附圖

第一圖



第二圖



第三圖



2. 家兎前胸壁，結締組織中ニ現出スル喰細胞ハ，腹膜，横隔膜乃至腹腔ヨリ游走シ來リシモノニアラズシテ，前胸壁ニ固有ノ細胞ナリ。

以上ノ如ク結締組織ガ喰細胞ニ富ムコトハ，淋巴管内皮ガ異物管外排除作用ヲ有スルコトハ，他ノ胸壁部位ニハ，之ヲ證明シ得ザル處ニシテ，前胸壁ニ固有ナル，一ノ局所的特性ト見做スベキモノナリ。斯ル特性ハ，前胸壁ガ，家兎ノミナラズ，諸多ノ動物及ビ人ニ於テ，淋巴腺ノ一好發部位ナル點ト併セ考フルニ，一般ニ所謂 Lymphozentrum（淋巴腺好發部位）ニ固有ナルモノニアラザルヤヲ想ハシム。

擧筆ニ臨ミ木原教授ノ御指導ト御校閲ニ對シ深く謝意ヲ表ス。

附 圖 說 明

- 第一圖 右半側ニレントゲン線ヲ作用セシメタル家兎前胸壁内面。右側，内乳淋巴管ハ墨ヲ含ミ黑色ヲ呈スルモ其他ニハ墨ニヨル着色ナシ。左側ハ之ニ反シテ横胸筋，胸骨淋巴腺及ビ其周圍組織等總テ強ク黒染ス。
- 第二圖 兩側共レントゲン線ヲ作用セシメタル家兎前胸壁内面。胸骨淋巴腺ガ僅カニ黑色ヲ呈スルノミ。其他ノ部分ニハ墨ニヨル着色ナシ。
- 第三圖 レントゲン線照射ヲ行ハザル家兎前胸壁内面。前胸壁ハ廣ク且濃ク黒染ス。