

放射線取扱者の血液所見

Blutbefunde bei Röntgenologen

Jagié NV, Schwarz G, von Siebenrock L. Berlin Klin Wochenschr. 27:1220-22, 1911*

数年前、ウィーンの放射線取扱者*がリンパ性白血病に罹り死亡した。同時期、ミュンヘンで放射線取扱者が同じ疾患で死亡した。我々のひとり(G. Schwarz)は、ラジウム製造工場で長年働く化学者の白血病例を経験する機会があった。最近、アメリカの放射線取扱者も同じ疾患の犠牲になったと伝えられている。

動物実験において、X線作用下の正常個体に特定の変化が起こることが知られていることから、職業上長期間にわたって持続的に少量のX線を浴びたこのような症例が、血液の質的、量的変化をきたすと考えることは妥当であろう。

近年さまざまな方策がとられているが、X線を完全に防護するには至っていないことは明らかである。職業上X線を扱う者は、2つの面でX線に曝露されている。ひとつは、蛍光板の鉛ガラス、防護衣を貫通して術者に達する濾過された一次X線である。もうひとつは、作業環境全体にひろがる二次X線で、これは対陰極の背側にもかなりの強度で発生し、蛍光板上では実際の放射線源から離れた部分を発光させるものである。

我々が検討した症例の所見を以下に記す。

症例1. 31歳。8年前からX線診断、X線治療に従事。特に過去半年間は被曝多く、毎日15~20回の透視を行ない、可能な限りの防護(二重鉛ガラス乾板、鉛エプロン)を使用したが直接線に曝露した。皮膚症状は認めなかった。

11時

赤血球	480万	
白血球	6400	
多形核好中球	46%	2944/mm ³
リンパ球	52%	3328/mm ³
好酸球	-	-
単球	2%	128/mm ³

症例2. 40歳。13年間X線室に勤務。9年後に初発(皮膚火傷、高度の神経症)。当時はX線防護なし。4年前から通常の防護を行なっている。

4時		
赤血球	480万	
白血球	5300	
多形核好中球	52%	2756/mm ³
リンパ球	41%	2173/mm ³
好酸球	2%	106/mm ³
単球	5%	265/mm ³

症例3. 40歳。13年間勤務。初期に強いX線を被曝したが、1904年以降は通常の防護を行ない、最近はほとんど被曝していない。症状なし。

5時		
赤血球	480万	
白血球	8000	
多形核好中球	56.5%	4520/mm ³
リンパ球	41%	3280/mm ³
好酸球	-	-
単球	2.5%	200/mm ³

症例4. 32歳。2年間、非常に密に勤務、通常の防護を施行。症状なし。

11時		
赤血球	590万	
白血球	5800	
多形核好中球	60%	3480/mm ³
リンパ球	38.5%	2233/mm ³
好酸球	-	-
単球	1.5%	87/mm ³

症例5. 37歳。1903年より放射線業務に従事。1905年から通常の防護を施行。症状なし。

11時		
赤血球	580万	
白血球	6000	
多形核好中球	59%	3540/mm ³
リンパ球	38%	2480/mm ³
好酸球	1%	60/mm ³
単球	2%	120/mm ³

症例6. 35歳。5年間放射線業務に従事。常に防護していた。症状なし。

2時		
赤血球	440万	
白血球	6300	
多形核好中球	62%	3906/mm ³

* I. medizinischen Universitätsklinik in Wien (ウィーン大学第1内科、指導: Prof. C. v. Noorden)

** Röntgenologe: 現在では放射線科医を指す言葉であるが、ここでは放射線業務に従事する医師、技師、助手などを総称していることから放射線取扱者とした。

リンパ球	35%	$2205/\text{mm}^3$
好酸球	-	-
単球	3%	$189/\text{mm}^3$

症例 7. 45 歳. 16 年前より放射線業務に従事. 初期は防護を行なわず、両手に重度の皮膚障害を来たした. 数年前より業務は非常に少なくなり、防護を施行.

11 時

赤血球 580 万
白血球 6000

多形核好中球	72%	$4320/\text{mm}^3$
リンパ球	28%	$1680/\text{mm}^3$
好酸球	-	-
単球	-	-

症例 8. 25 歳. 1 年前より放射線業務に密に従事、鉛遮蔽、エプロンを使用. 業務の大部分は透視と撮影. 最近、衰弱感をおぼえているがそれ以外の症状はない.

5 時

赤血球 390 万
白血球 6000

多形核好中球	58%	$3480/\text{mm}^3$
リンパ球	36%	$2160/\text{mm}^3$
好酸球	1%	$60/\text{mm}^3$
単球	5%	$300/\text{mm}^3$

症例 9. 22 歳. 3か月前から女性助手として非常に密に X 線に曝露. 症状なし.

5 時

赤血球 460 万
白血球 7300

多形核好中球	57%	$4161/\text{mm}^3$
リンパ球	36%	$2628/\text{mm}^3$
好酸球	2.5%	$182.5/\text{mm}^3$
単球	4.5%	$328.5/\text{mm}^3$

症例 10. 48 歳. 11 年前より女性助手として X 線室で非常に密に業務に従事. 最近は通常の防護を施行. 症状なし. 皮膚所見なし.

6 時

赤血球 500 万
白血球 6300

多形核好中球	52.5%	$3307.5/\text{mm}^3$
リンパ球	43%	$2709/\text{mm}^3$
好酸球	2.5%	$157.5/\text{mm}^3$
単球	2%	$126/\text{mm}^3$

健常成人の平均白血球数を約 7,000 とすると、リンパ球の絶対数は 1500-2000(22-25%), 単核球 200-400(3-5%), 多形核好中球 4500-5000(65-70%), 好酸球 150-200(2-4%) となり、上記の放射線取扱者の血液

像の傾向は非常に一貫している. すなわち白血球の絶対数がやや減少、あるいは正常下限となっている. 計測にあたっては、誤差を避けるため外部の影響が問題にならないようにしている.

この減少は骨髄由来の多形核好中球によるものである. 注目すべきは、好酸球が完全に失われている例があることで、他の症例でも絶対数は減少している. しかし好酸球が正常の例もある. これに対してリンパ球は、ほぼ全例で絶対数が増加し、3,300 に及ぶものもある.

単球には一定の関係は見出せず、赤血球についても同様である. 明らかな赤血球增多や貧血ではなく、血球の形態異常も認めない. オキシダーゼ反応 (インドフェノール合成) は正常に保たれている.

X 線業務量と血液像変化の程度に相関があることも指摘しておく. 症例 1 は毎日の透視回数が最も多く、血球数の変化も最大であった.

X 線の影響下における白血球像の変化については多くの報告があるが、主に実験的な知見にとどまっている. これらの中で我々は Heineckel[1], Linser & Plelber[2], Curschmann & Graupp[3], Arnethl[4], Perthes[5] の報告を参照した.

Naigeli[6] によると、X 線は血液および造血臓器に二重の影響を及ぼす. すなわち、照射された細胞の直接破壊、ならびに X 線毒性に起因する細胞生成の遅延による照射されていない臓器への間接効果である.

Reinecke[7], Fenboss[8], Thiess[9] によると、ラジウムによる照射も、造血臓器に対して X 線照射と同様の効果をもつ.

W. Falta[10] は、1911 年の内科学会でラジウムエマネーションの影響による血液像の変化を報告しているが、我々が報告した X 線の効果と明らかに類似している.

我々の健常成人における知見は、骨髄における顆粒球系あるいはその末梢血成分への障害と解釈できる. これと関連して、おそらく照射による代償性あるいは刺激性効果としてリンパ球系成分の増加を来たしているものである. 前述の放射線取扱者の白血球例については、血液あるいは造血機能への恒久的障害の結果として、Weigert の言う再生機能^{*} が突然発生するためであるとする仮説を現在考えている.

* 訳注: Weigert の法則 (過剰産生説): 組織の破壊に伴う再生、修復過程では、代償的に組織が過剰に再生されるとする説.

【参考文献】

- 1) Heinecke, Mitteilung aus d. Grenzgebieten, 1904, Bd. 14, u. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie, 1905, Bd. 78.
- 2) Linser u. Helber, Deutsches Archiv f. klin. Med., Bd. 83, u. Münchener med. Wochenschr., 1905, Nr. 15.
- 3) Curschmann u. Graupp, Münchener med. Wochenschr., 1905.
- 4) Arneth, Berliner klin. Wochenschr., 1905, Bd. 38.
- 5) Perthes, Deutsche med. Wochenschr., 1904, Nr. 17.
- 6) Naegeli, Blutkrankh. u. Blutdiagnostik, 1907.
- 7) Heinecke, l. c.
- 8) Perthes, l. c.
- 9) Thies, Mitteilung aus d. Grenzgebieten, 1905, Bd. 14.
- 10) W. Falta, Mitteilung d. Kongresses f. innere Med., 1911, Diskussion.

