

寄生虫病의 豫防注射

韓 台 愚

緒 言

寄生虫 領域에 있어서 最近의 動向 特히 우리들의 注目을 끄는 것은 寄生虫免疫에 關한 一連의 研究가 世界各國에서 行하여 지고 있다. 그 中 特히 注目을 끄는 것은 寄生虫의 免疫性(感染抵抗性)에 關한 研究이다. 寄生虫 分野에 있어서도 病院性細菌이나 Virus病의 Vaccination 이라는 말과는 같다고 할 수 없으며 많은 問題는 있다고는 하나 興味있는 研究課題라고 볼 수 있다. 實은 寄生虫感染의 防禦抗性 또는 感染免疫이라는 것은 別로 새로운 것은 아니다. 別々 以前에 蛔虫 日本住血吸虫 旋毛虫 等に 對해서 多數의 學者들에 依해서 認定되며 또 여러가지로 討議되어 왔다. 그 中 1938年 Sarles Taliaferro 氏는 鼻線虫(Nippostrongylus muris)에 對해서 確認되었다. 線虫感染으로 因한 獲得性抵抗을 Sarles現象이라 말하고 있으며 寄生虫感染의 免疫學的研究에 새로운 分野를 開拓했다고 볼 수 있다. 이러한 獲得性的의 抵抗에 對해서는 다른 面으로 研究를 展開하고 있다. 그것은 여기에 말하는 Vaccine 또는 Vaccination이다. 그러나 Urauhart氏도 말한바와 같이 一般死虫(Dead worm)에서 만들어진 Vaccine에 由來한 Immunization의 試圖로 失望의이었으며 그런 反面에 活發히 生活(Metabolize)하는 寄生虫性의 生活現象과 關連해서 抗原物質이 強하게 免疫產生에 期與한다는 點이다. 別々 明確히 初感染의 耐過로서 얻어진 感染抵抗性도 여기 말하는 Vaccination에 因해서 얻어지는 感染抵抗性도 어느 것이나 Relative가 있으며 Absolute한 것이라고는 생각지 않는다. 그리고 그 正體에 對해서는 아직도 明確치 않다. 이것은 上記 Urauhart氏도 말한 것과 같이 Hostparasite

relationship의 免疫學的의 複雜性에 歸着된다. 寄生虫病에 있어서 Vaccination의 研究는 後述하는 것과 같이 Jarret et al(1959)의 感染幼虫을 放射線照射에 依해서 活力을 弱화시켜 接種함으로서 얻어진 強한 感染抵抗性獲得의 出發이다. 이것이 契機가 되어 近年 여러種의 寄生虫에 放射線을 주어 死滅시키지 아니하고 弱體로서 宿主體內에서 一定期間 生存할 수 있는 程度의 活力을 가지게 한다. 即 幼虫期感染에 있어서 免疫性發現이라는 事實과 여기에 對한 研究가 進行되고 있다. 여기에 現在까지 數種의 寄生虫에 對해서 이 方面의 研究成果를 要約해서 紹介하고자 한다.

1. 肺虫(Dictyocausus Viviparus Lung worm)

本虫은 牛의 氣管支에 寄生하며 氣管支炎을 일으키는 寄生線虫이다. Jarret(1958)氏가 感染幼虫에 對해서 一定量의 X-Ray를 照射한 것을 Vaccine로서 接種하고난 後 強한 免疫力(Immunogenic power)이 있다는 것에 注目을 끌었다.

Table 1. NUMBER OF WORMS DEVELOPING FROM 4000 D. VIVIPARUS LARVAE IN 'IMMUNE' AND 'SUSCEPTIBLE' CALVES.

Group	Calf No	No. of Worms
Control (SUSCEPTIBLE)	1	825
	2	265
	3	1425
	4	1788
	5	992
	Mean	1188

Calves with	6	27
Previous experience	7	4
of the disease	8	15
(IMMUNE)	9	2
	10	9
	Mean	11

다음 많은 人의 追試에 依해서 그 事實이 確認되었다.

Jarret氏의 實驗으로 20Kr量 線量에서는 充分한 幼虫의 活力을 感弱시켰으며 20Kr 40Kr 60Kr 等の 線量을 試驗 40Kr의 線量이 가장 Vaccine로서 適當量이라고 確認했다. 이같이 照射幼虫(Irradiate Larvae)의 單一量을 Vaccinate한 野外實驗을 하여 成功하였다고 한다. 그리고 6週 間隔으로 이 照射幼虫을 2回 주어 더 確實한 結果를 얻었다. 寄生虫學的이나 臨床的

Table 2. DOUBLE-VACCINATION EXPERIMENT RESULTS

Clinical, Parasitological and pathological results when 10 vaccinated* and 10 contral calves were each challenged with 10,000 *D. viviparus* larvae and Killed 33d later.

	Vaccinated calves	Control calves
Mean respiratory rate/min before outopsy	40	72
Mean% weight gains	17.3	5
Mean No. larvae/g faeces	0	454
Mean No. worms at autopsy	0	897
Mean lesion score of lungs	0.2	7.2

으로 Table 2에서 보는 것과 같이 非處置群에 비해 著明한 差異가 보이었다. 이러한 成果는 歐美各國에서 確認되어 마야홀러 牛의 肺虫은 Vaccine으로서 實用化되게 되었다.

2. 羊의 胃虫(Haemonchus Contortus)

Urauhart(1962)氏는 Jarret氏와 같이 羊의 胃에 寄生하는 *H. Contortus*의 幼虫에 X-Ray를

照射하여 그 1000마리를 2回接種 1個月後에 10,000~50,000마리의 正常感染幼虫을 주어 極히 強한 抵抗性獲得을 얻을 수가 있었다. 即 25頭의 羊에 Challenge 30~40日後의 剖檢에 依해서 Vaccinate된 群에는 1頭當 40마리의 虫이 回收되었으며 非接種群에서는 平均 1948마리의 虫이 있으며 兩者 著明한 差가 있었다. 그러나 不幸이도 2頭는 生後 3個月 幼羊에 있어서 Vaccinate되었음에도 不拒하고 免疫性이 보이지 않았다.

이것은 여러가지 操作 即 羊의 榮養에 促進 Adjuvant의 使用 또는 正常의 幼虫을 腹腔內接種等을 하였으나 失敗하였다(Manton et al (1962)). 그 理由에 對해서는 明確치 않으며 他의 抗原性刺戟에 對해서 正常에 反應되는 年齡에 있어서 그 虫에 對한 免疫學的未成熟(Immunological immaturity)이며 또 流行地의 條件(Field Condition)下에서 많은 檢討가 必要하다.

3. 羊의 毛樣線虫(Triostrogylus Colobriformis)

羊 또는 山羊의 小腸에 寄生하는 毛樣線虫의 一種이다. Jarret et al(1960) Mulligan et al (1961)氏는 X-Ray를 照射한 5,000~10,000마리의 幼虫을 2회에 걸쳐 Vaccinate한 後 10,000마리의 幼虫을 Challenge하였으나 그 發育虫體는 97%까지 感小한 것을 認定하였다. 또 1個月 間隔으로 10,000마리의 照射幼虫을 2회에 걸쳐 10頭의 羊에 接種하고 1個月後 30,000마리의 幼虫을 Challenge하여 그中 9頭는 強한 抵抗性이 있었고 1頭는 中等度로 剖檢所見에 依해서 確認되었다.

4. 囊虫症(Bovine cysticercosis)

牛의 囊虫症은 世界에 널리 分布되어 있으며 人無鉤條虫의 幼虫期(牛의 中間宿主)에 것이다. 無鉤條虫의 虫卵이 牛體에 들어가면 筋肉內에서 幼虫期의 囊胞를 만든다. 이것이 囊虫症이다.

Urauhart(1961)氏는 이 無鉤條虫의 虫卵을 40Kr의 線量을 照射한 後 이것을 動物에 接種

했을 때 50~80日後에 剖檢했을 때는 囊虫을 만
들지 않았다. 이 Vaccination後에 1,000~40,000
의 卵을 Challenge한 34~42日後에 剖檢했을
때 確實히 對照의 非處置群에 比해서 7~20分의
1에 囊虫의 形成 效果가 있는 것을 알았다. 이
實驗에 있어서 困難한 것은 虫卵에 있어서 人
에서 얻지 않으면 안된다. 또 牛의 Vaccination
以前에 있어서 感染의 經驗이 없다는 것이 困難
한 問題이다.

5. 犬鉤虫(Ancylostoma Caninum Canine)

Dow et al(1959~1961)氏는 犬鉤虫의 一種인
Uncinaria Stenocephala에 對해서 X-Ray照射
幼虫을 Vaccinate함으로서 좋은 結果를 얻었으
라 普通 볼 수 있는 것은 犬鉤虫(Ancylostoma
Caninum)에 對해서도 Miller(1964)氏는 興味
있는 成績을 얻었기에 紹介하고자 한다. 氏는
鉤虫感染에 經口와 經膚의 經로 感染하는 것으
로서 照射幼虫을 經口 또는 經膚의 經로 感染시
켰을 때 雙方의 感染法에 差는 有意的인 差는
볼 수 없었다. 그러나 Challenging injection에
서는 個個의 實際例로서 經口感染이 더 좋은 成
績이었다. 여러 線量에 있어서 照射幼虫을 犬에
投與했을 때 Table 3과 같은 結果를 얻었다. 即

**Table 3. SINGLE INFECTIONS OF 1000
ANCYLOSTOMA CANINUM INFECTIVE
LARVAE, IRRADIATED AT VARIOUS
LEVELS AND ADMINISTERED TO PUPS
3 AGED MONTHS, Worm counts were Per-
formed at autopsy 21to 25d after infection.**

No. of dogs	Irradiation (Kr)	Mean % take ± S. D. ※	Worm Sex ratio M/F
4	20	40.6 ± 5.4	1/3
8	30	25.7 ± 3.8	1/5
13	40	14.5 ± 4.9	1/5.5
4	60	5.8 ± 1.9	1/4.7
12	Control	65.7 ± 9.2	1/1.1

※ Standard deviation

幼虫의 Irradiation의 量이 上昇함에 따라서 虫
體의 檢出은 減小하고 또 雄虫이 雌虫보다 照射
의 效果에 對해서 感受性이 넓었다. 그러므로
M/F의 率은 減小하고 明確히 Control과는 差
가 있었다. 또 40Kr 또는 2以上の 照射에서는
雌虫은 全部 不受精(Sterile)이었다. 이러한 線
量에 依해서 腸內에는 鉤虫卵은 檢出할 수가 없

Table 4. CHALLENGE WORM ESTABLISHMENT FIGURES.

Double Subcutaneous Vaccination of Pups at 3and
4 months of age with 1000 Ancylostoma Caninum
infective larvae, irradiated at 4000r, followed by
a subcutaneous challenge of 1000 normal larvae at
5 month of age. Worm counts were Performed at
autopsy 22d after Challenge.

No. of dogs	Treatment	Mean. Challenge % take ± S. D. ※	Prote- ction (%)
11	Double Vaccination	8.2 ± 6.6	88
12	Control	66.4 ± 15.0	0

※ Standard deviation

었다. Otto(1948)氏는 一定期間以上 反覆해서
正常의 犬鉤虫 幼虫을 染시켰을 때 그 後 Chal-
lenge에 對해서 抵抗産性を 刺戟하는 것으로
4Kr照射의 幼虫을 2회에 걸쳐 Vaccinate하고
또 1000마리의 正常感染幼虫을 Challenge하여
25日後에 剖檢 確實히 對照群과는 有意的인 差
가 있었다. 이때 血液所見에서도 病害性은 없었
다. Fig 1에서 보는 것과 같이 非接種에서는
強한 臨床症狀 特히 Hemoglobin量은 3/1까지
減小하였다. 이것에 對해서 Vaccination한 것은
鉤虫症으로서의 症狀를 볼 수가 없었다. 40Kr
照射한 幼虫에 依해서 Vaccination한 結果 免
疫賦與와 正常幼虫을 가지고 感染시킬 때 얻은
抵抗性獲得의 效果를 比較하면 剖檢에서 얻은
虫體의 數는 前者에서는 18의 Sterile한 鉤虫이
였으라 後者は 29마리의 正常한 鉤虫이 回收되
었으며 明確한 差가 보이였다. 또 後者에 있어
서는 第二回幼虫의 投與前 3日과 Challenge前 3
日에 Bephenium hydroxynaphthoate로서 驅虫
하였다. 이러한 實驗結果에서 正常幼虫을 가지

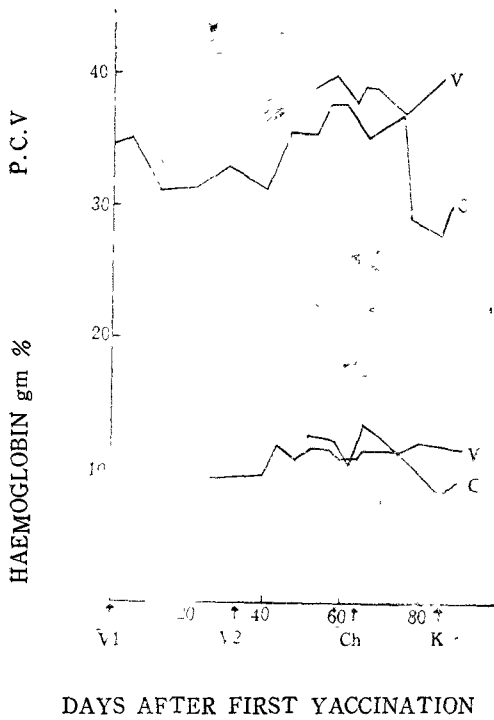


Fig 1.

Mean group haematological findings during vaccination and Challenge of Pups Vaccinated of 3 and 4 months of age with 1,000 *Ancylostoma Caninum* infective larvae irradiated at 40,000r followed at 5 month of age by a challenge of 1,000 normal larvae.

Table 5 COMPARISON OF X-IRRADIATED AND NORMAL LARVAL VACCINATION

No. of doge	Vaccination	Challenge	Mean Challenge % take \pm S.D.※	Protection (%)
6	40Kr. S/cut	S/cut	11.6 \pm 6.0	86
3	Normal S/cut	S/cut	35.3 \pm 19.8	57
4	Normal oral	Oral	31.1 \pm 30.2	61
11	Control	oral and S/cut	81.6 \pm 10.6	0

※ Standard deviation

고 免疫한 것은 危險이 수반되며 著明한 貧血이 오고 그리고 正常幼虫의 負荷는 LD 40에 相當한 다고 하였다. Fig 1. Table 5 이상의 諸實驗에서 犬鉤虫일 때 Ion化한 放射에 依해서 感染幼

虫의 處置는 犬鉤虫의 Vaccine을 만드는 適當한 操作이 될 可能性이 窺보인다. 40Kr 또는 以上の 照射에 依한 宿主에 對해서 病害性을 著明하게 弱化할 수가 있으며 또 이러한 程度에 照射幼虫의 接種에 依해서 濃厚한 Challenging에 對해서는 強한 抵抗性이 獲得되였다. 그리고 이 抵抗性의 獲得을 正常의 幼虫感染에 依해서 얻어진 것 보다 더 強하였다. 그리고 後者は 甚히 危險한 方法이다. 그리고 氏가 指摘한 것은 브라질鉤虫(*Ancylostoma Brazilense*(犬 猫寄生鉤虫)과 人에 經膨感染했을 때 나타나는 一種의 Aleki性 皮膚質(Creeping eruption)의 發生防止에 對해서도 이러한 Vaccine의 意義는 公衆衛生上 重要한 것이라고 말하고 있다. 이러한 一連에 鉤虫의 Vaccination의 研究에서 即時 人에 鉤虫 또는 動物鉤虫의 流行地에 適用化는 아직 빠른 感이 있으나 鉤虫症의 免疫考案은 아직 多 많은 論難이 있다.

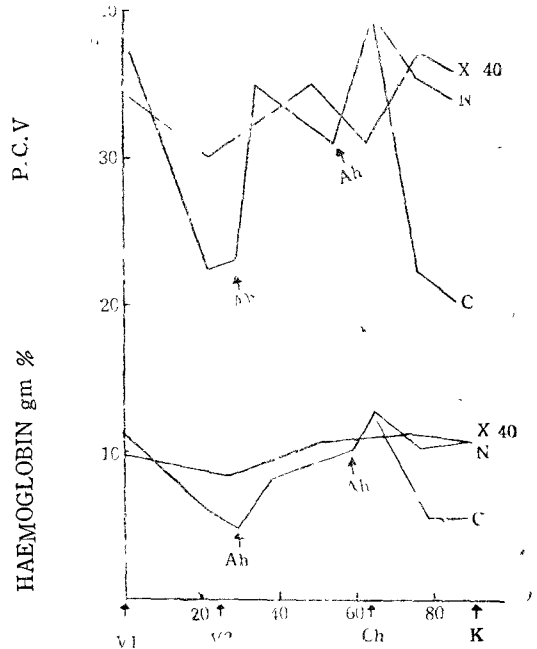


Fig 2.

Mean group haematological finding during Vaccination and Challenge of two group of Pups Vaccinated with either X-irradiated or normal infective larvae of *Ancylostoma Caninum*.

6. 旋毛虫(Trichinella Spiralis)

本線虫은 歐美에서도 人體寄生線虫에 重要한 것의 一種이다. 그리고 本虫에 關해서는 많은 研究가 있다. 免疫學的研究 또는 病理學的 觀點에서 最近 營光抗體法 또 Agar-geldiffusin法等 이 導入되어 새로운 試驗에 提供되어 있다. 그러나 本虫의 Vaccination에 關해서는 正常感染 幼虫의 導入에 依해서 抵抗獲得이 보인다고 한 다는 옛 事實에서 出發한 것이다. Hendrick (1954)氏는 200마리의 幼虫을 2회에 걸쳐 21日 間隔으로 投與 계속 Challenging을 行한 後 5日 만에 成績을 보면 顯著한 成虫을 減小를 보이고 있다. 그리고 이러한 程度의 免疫性은 3回 4回 回數를 더 할수록 顯著하게 나타났다. 沈降素價를 보면 4回的 刺戟感染(Stimulating infection) 以後 21日로서 各各 1:4 1:16 1:28 及 1:1024 로 漸次 上昇하는 事實을 觀察하였다. 이러한 所見은 Larsh & Race(1954)氏等에 依해서 病理組織學的으로 確認했다. 確實히 Immune된 動物群의 組織反應은 溫和 또 限局化의 傾向이 었보이었다. 氏들은 3,700r을 照射한 幼虫感染은 筋肉內만이 보이였으며 이 幼虫을 使用해서 抵抗獲得과 非照射幼虫과의 比較를 하면 6回刺戟接種後의 差異가 없었다. 以외로 強하게 나타났으며 刺戟照射感染인 때 또 感染度와 數가 增加할수록 上昇하였다.

Larsh氏等은 이러한 防禦機構를 仔細히 病理細胞學的觀點에서 여러가지로 檢討하였다. 이러한 免疫의 發現은 特異的인 抗體의 直接的인 效果와 宿主의 細胞의 要素의 間接的인 效果를 重要視하며 Cortisone의 媒介에 依해서 나타나는 病變像에서 免疫病理學的 解折을 行한 것이 注目を 끌고 있다.

7. 其他 寄生虫

다음에 말 하는 吸虫類를 除外한 關連된 寄生虫은 먼저 말한 Dictyocaulus Viviparus 外 D. filaria에 對해서 Irradiated larvae에 因한 Vaccination의 研究는 Skolic(1964)氏 Jovanovic

(1964)氏等 유고슬라비아의 學者에 依해 紹介되었으며 D. Viviparus에 있어서 成果와 近似한 것이 報告되어 있다. 其他 Eimeria tenella 또는 Theileria Parva等이 알려져 있다.

8. 肝脂(Fasciola hepatica liver flure)

本虫은 家畜 特히 緬羊 牛, 山羊 豚等에 寄生하는 吸虫類의 一種으로 家畜衛生分野에서는 肝 지스토마로서 重要한 寄生虫病의 하나이다. 肝脂에 對한 Vaccination의 研究는 比較的 近年의 일이다. 그러나 肝脂에 正常의 被囊幼虫 또는 乾燥虫體成分에 依해서 處置 어느 程度의 免疫이 얻어진다는 것은 일찍부터 알려져 있다. Wikerhausen(1961)氏 또는 Hughes(1963)氏는 肝脂의 被囊幼虫에 3,000r 以上의 X-Ray照射를 해서 一見 正常으로 보이는 이들 幼虫은 宿主內에서 非照射幼虫과 같이 腸壁를 穿通 腹腔에 나가 肝內에 侵入하지만 얼마 안가서 發育을 停止

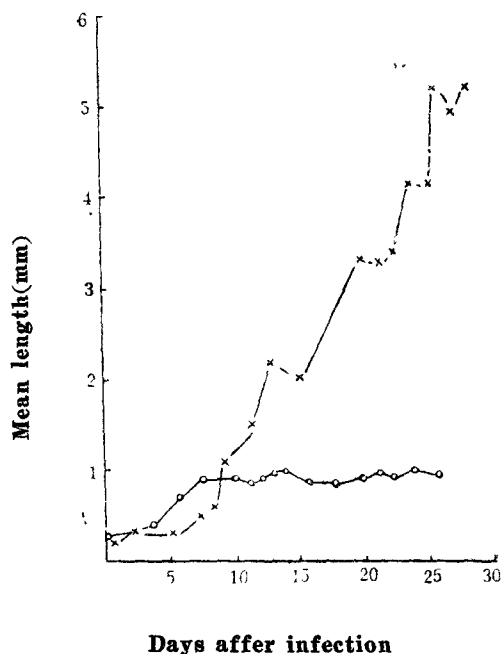


Fig 3
Growth curves of mean lengthfor mouse infection with normal cysts(x-x) (Dawes, 1962) and cysts X-irradiated at 4Kr(o-o)(Hughes, 1963).

한다. 그 形態學的分化도 지연 感染後 20~30日 虫舍에서도 本質的으로 非照射幼虫의 8~10日 虫舍에 一致하는 것이다. 그 模樣은 Fig 3에 보이고 있다.

다음에 英國의 Dawes(1964)氏는 Hughes氏의 實驗을 Mice로서 追試해서 確認했다. 特히 虫體를 含有한 肝臟의 組織學의 所見에 依해서 3Kr 4Kr 其他 여러가지 線量에 있어서 虫體의 運命 또는 形態學의 所見을 調査 活力을 減弱한 虫體는 好中球을 主로한 細胞反應에 依해서 融解處理되는 것을 明確히 했다. 同時에 또 이러한 照射被囊幼虫을 接種함으로 얻어지는 免疫發現도 實驗하였다. Hughes(1963)氏는 20마리의 Mice에 4,000r照射에 依해서 被囊幼虫으로서 3週間隔 2回免疫하고 第二回接種後 3週일에 各各 10個式 正常의 被囊幼虫을 給與했다. 또 20마리의 Mice에 10個式 正常被囊幼虫을 感染시켰다. 또 X-Ray照射한 被囊幼虫만 組 Group도 만들었다. 正常의 被囊幼虫을 組 Mice 及 2回接種後 Challenging한 Mice의 全部가 感染後 22日로서 斃死했다. 그리고 이들 群에는 虫體의 回收率에서 有意差는 없었고 Mice 1마리當 平均 2.1虫이 있었다. 要約하면 이 實驗에서는 免疫賦與는 없었다. 또 X-Ray照射한 被囊幼虫만 組 Group中에서 13週後 剖檢했으나 肝脂는 正常에 가까우며 1마리의 虫도 檢出못하였다. 그러므로 氏는 照射量 4,000r에서 3,000r까지 減量했으며 40個의 被囊幼虫을 Mice 1마리當 投與했다. 投與는 3週間 間隔으로 2回 給與했다. Challenge은 7週日後 行했으며 對照群과 比較하였으나 역시 有意差는 없었다. Dawes氏도 Hughes氏의 實驗을 追試한 結果는 免疫抵抗性이 있다는 證據를 볼 수가 없었다 한다.

Challenge된 虫體는 얼마는 32~39日後에 成熟 産卵를 보았다. 그러나 이 實驗에서 明確히 Challenge infection後 3~4週日後에서는 發育이 지연되는 事實을 觀察했다. 이러한 實驗은 Hughes氏 또는 Dawes氏가 Mice를 使用해서 行한 實驗과는 別個로 Thorpe & Broome(1962)氏는 Rat를 使用해서 틀리는 異見을 냈다. 即

氏들은 動物에 1~10kr의 범위에 여러 線量을 照射한 被囊幼虫의 單一量을 給與 7~11週後에 Challenge한 結果 1,000r照射幼虫에 處置했을 때는 Challenge에 對해서 確實히 免疫이 되어 있다고 한다. 그러나 2,500r에서는 더 顯著하며 接種後 7~11週後에 發見한 것은 Challenge에 대략 50%의 虫體減小가 보이였다. 그러나 上記 Dawes氏는 이것에 對해서 많은 疑問을 말하고 있다. 肝脂에 對해서 Vaccination의 研究는 아직도 많은 檢討의 여지가 있으나 Dawes氏가 實驗한 免疫賦與의 試驗은 虫體側에 反應(Response)에 依해서 인도되며 虫體의 防禦機構도 重視한 點은 本研究에 興味있는 點이다.

그러나 같은 吸虫類에서 다음 말하는 住血吸虫類의 感染幼虫照射에 因한 Immunijation의 可能性이 있다는 點과는 많은 間隔이 있는 것도 肝脂에 生物學的觀點에서 興味있는 일이다.

9. 住血吸虫(Schistosoma SP)

近年 日本住血吸虫(Schistosoma japonicum) 及 만송住血吸虫(S mansoni)에 對해 免疫學的 研究해서 많은 業績이 報告되었었다. 住血吸虫에 對한 Vaccinatton의 研究도 確實히 이 方面에 새로운 話題의 하나이다.

Standen & fuller氏(1959)는 Smansoni의 세루카리아에 外線을 照射한 後 Mice에 感染시킬 때는 그 幼虫은 成熟하지 않으나 그래도 皮膚를 穿通하며 以後에 體內移行 初期의 過程을 밟는다는 것을 明確히 했다. 그後 Ville llaet al (1961) Erickson & Caldwell(1962) Hsu et al (1962) Sadun et al(1963~1964)氏等 諸氏도 세루카리아(Cercaria)에 X-Ray照射를 하여 動物에 感染시켰을 때 宿主의 抵抗性은 갈게되거나 또는 虫體의 宿主內에 運命에 對해서 여러가지 檢討하였다. Sadun氏는 주로 S. mansoni를 使用하여 그 세루카리아에 3,000r以上 照射했을 때 벌써 死虫이 되지 않는다는 것을 確認 1000~2000r까지 여러 線量을 주워 세루카리아를 感染시키므로써 住血吸虫에 特有한 免疫反應인 Circumoral Precipitin test(Cop-test) 또는 Slide flocculation test 及 螢光抗體에 依한 Test等이

陽性으로 나타나는 것을 確認했다. 또 Hsu夫妻 (1961~3)는 또 振 Mice를 使用 日本住血吸虫의 세루카리아를 3,000~4,000r로 照射해서 虫體의 運命에對 해서 病理組織學的으로 究明했다. 그 概略의인 것은 이미 記述한바 있다. Sadun

(1964)氏는 Mice를 5群으로 나누어서 第1群을 Control即 200의 非照射 세루카리아를 第2群에서 900~2,000r의 照射 세루카리아 200수 第3群은 이렇게 照射 세루카리아를 먹인 後 200수의 正常 세루카리아로 Challenge하고 第4群은

Table 6 NUMBER OF WORM RECOVERED FROM MICE CHALLENGED EIGHT WEEKS AFTER A SINGLE EXPOSURE TO 200 IRRADIATED CERCAEIAE.

Group number	Number of mice	Immunizing Exposure		Challenge Number of cercariae	Mean number of worms	Recovery (%)
		Number of Cercariae	Irradiation (rep)			
I	35	—	—	200	52	26.0
II	48	200	950~2,000	—	20	10.0
III	50	200	950~2,000	200	18	9.0
IV	97	200	2,500~10,000	200	26	13.0
V	40	200	12,500~40,000	200	45	22.5

25,000~10,000r을 照射한 200수의 세루카리아를 接種해서 正常 세루카리아 200수를 Challenge 하고 最後 第5群에서는 12,500~40,000r의 大量 照射를 하여 接種과 同時에 Challenging했다. 以上의 第5群에 對해서는 서로 比較 檢討한 것

이 Table 6이다.

이 結果 第5群에 大量照射한 세루카리아를 接種한 群을 除外하고서는 虫體回收率은 Control에 比較해서 有意의인 差를 보이었다. 그러나 Mice에 對한 上述의 成績에 對해서 最近 Hsu

Table 7. WORM BURDEN, PERCENT MORTALITY, AND EGG PASSAGE IN MONKEYS CHALLENGED 30d AFTER WEEKLY EXPOSURES TO IRRADIATED CERCAEIAE

Exp. No.	Group No.	No. of monkeys	Immunizing exposures		Challenge		Average time of Survival (d)	Timebtw. Challenge and necropsy (d)	Worms recovered		MNEPGE ※
			No. of Cercariae	Irradiation (rep)	No. of Cercariae	Peaths			Mean No.	(%)	
1	I	5	5×5,000	4,000	1,000	0/5	—	60	179	17	18
	II	5	—	—	1,000	1/5	44	60	352	35	64
2	III	5	5×5,000	2,500	4,000	0/5	—	126	184	5	29
	IV	5	5×5,000	4,000	4,000	2/5	75	90	836	21	112
	V	5	5×5,000	10,000	4,000	2/5	61	90	686	17	191
	VI	15	—	—	4,000	15/15	52	—	1076	27	207
	VII	4	—	—	450	0/4	—	124	101	22	45
3	VIII	5	1×25,000	4,000	4,000	2/5	61	83	1321	33	145
	IX	4	—	—	4,000	4/4	50	—	1101	28	159
	X	4	—	—	350	0/4	—	63	87	25	33

※ Mean number of eggsg of faeces.

(1965)氏는 以上과 같은 成績과는 一致하지 않았다 한다. Sadun氏는 猿를 使用해서 試驗했다.

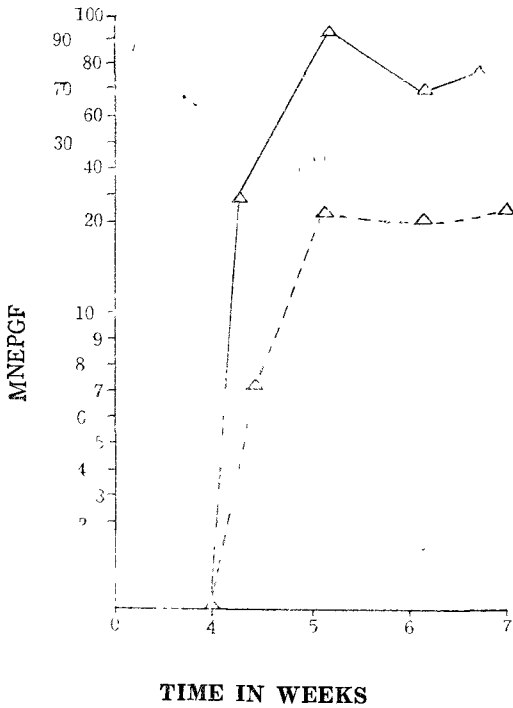


Fig 4

Mean number of eggs of faeces (MNEPGF) in monkeys immunized with 5 exposure to irradiated cercariae and challenged with 1,000 non-irradiated cercariae.

— Controls ······ 4,000rep

第1群을 1週間 間隔에 4,000r로 照射한 5,000세 루카리아를 5回 接種하고 他群에서는 第1群의 照射 세루카리아 接種後 30日만에 1,000수의 正常세루카리아 第1群 第2群에다 感染시켰다. 그 成績은 Table 7이다. 表에서 보는바와 같이 照射세루카리아로서 免疫된 猿에서는 Con-frol의 非處置에 비히 1gm의 便內에 虫卵數(MNEPGF)은 顯著하게 적었다(Fig4).

이것을 病理學的所見에서도 免疫된 때 肝脾, 腸의 病變이 Control에 비히 輕微하였다. 이러한 成績을 參考로하여 氏들은 2,500r照射의 세루카리아를 Vaccination하면 세루카리아에 依한 宿主에 免疫을 最小限으로 減少시키며 免疫 效果를 얻는데 最適이라 하였다. Hsu(1963)氏도 猿를 使用해서 S-japonicum의 세루카리아를 X-Ray照射를 해서 接種같은 獲得性免疫이 있다고 하였다. 그 效果는 717(約 2年)間에 效果가 있다고 하였다. 最近 Hsu(1965)氏는 먼저 만한 Sadun氏가 行한 S. mansoni에 對해서 Mice를 使用해서 免疫發現에 疑問을 가지고 S. japonicum 對해서는 7,000r 照射에 依한 Immunization 에서는 防禦的免疫效果 (Protective immunizing effect)는 認定되지 않았다고 하였다. 氏等은 먼저 猿에 對해서 確認된 成績과는 다른 結果를 얻었다는 것에 注意하여야 한다. 또 觀點을 달리해서 Hsu氏는 日本住血吸虫

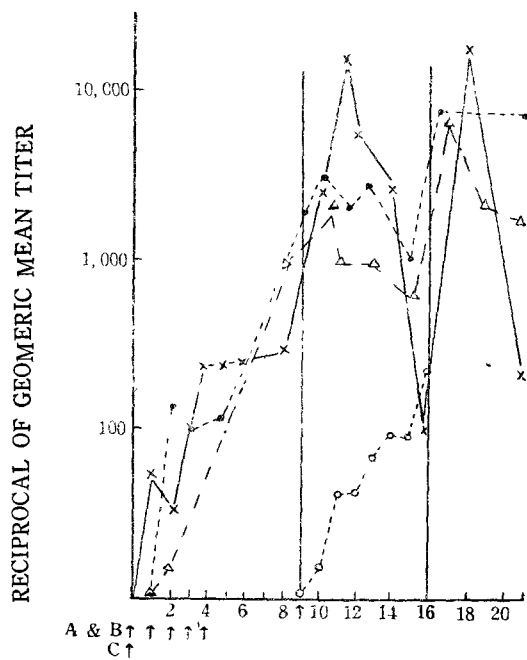
Table 8. NUMBER OF EGGS OF *Scistosoma japonicum* IN THE STOOLS OF IMMUNIZED AND NONIMMUNIZED MONKEYS.

Monkey No.	Inculatilon					Eggs/gram Per stool/day	
	Immunizing		Challenge			Maximum	Mean first 30 days
	No.	Cercariae (No)	Cercariae (No)	Days after immunizing inocutation			
Ist	Last						
Immunized monkeys							
9	2	3,400	400	41	14	58	4
10	2	3,073	400	39	21	18	4
1	3	1,800	400	283	14	0	0
8	3	2,000	400	41	14	1,634	308

11	3	2,000	400	41	14	130	25
49	3	5,000	400	74	31	146	45
42	4	9,000	400	141	30	36	8
14	5	5,600	400	67	4	450	57
15	5	5,450	400	67	4	548	58
13	7	12,515	400	261	31	624	140
5	8	3,600	400	148	21	616	114
Nonimmunized monkeys							
32			400			14,790	1,220
31			400			21,840	4,712
30			400			69,120	6,693
55			400			88,400	46,036

에는 日本, 비울반에 分布하고 人에 잘 感染成熟하는 種과 대만에 分布하는 Mice 또 小動物에 잘 感染成熟하지만 人 또 猿에서는 感染했다 하더라도 成虫까지 發育하지 않는 것을 確認했다. 前者는 Japanese strain 또는 Human strain 後者 Formosan strain 또는 Non-human strain과 區別하는 것으로 했다. 이러한 日本住血吸虫의 興味있는 生物學的 性質을 利用하고 Non-human strain을 가지고 Vaccinate 한다면 Human strain의 Challenge에 對해서 免疫效果가 있으리라고 생각해서 이것은 猿을 使用해서 成功했다. 이 成績이 Table 8이다. 免疫한 猿에서는 非處置것에 比해 確實히 虫卵數는 顯著하게 減小했다. 또 Hsu氏(1964)는 動物의 住血吸虫에 一種이며 또 人體에 非感染性이라 생각되는 Schistosomium douthitti의 세루카리아를 使用 猿을 써서 S.japonicum의 Non-human strain의 세루카리아를 行한 것과 같은 實驗을 行하였다. S. douthitti 세루카리아에 있어서도 輕하나 S.japonicum(Human strain)의 Challenge에 對해서 獲得性抵抗이 얻어진다고 하였다.

Hsu夫妻 또는 Sadun氏는 이러한 生物學的 또는 寄生虫學的의 所見과 併行해서 病理組織學的



CHALLENGE EGG APPEARANCE TIME IN WEEKS

Fig 5

The serologic response(FAT) of monkeys exposed to irradiated and non-irradiated cercariae

A • • Sera from monkeys exposed to 5 weekly doses of 5,000 cercariae, each irradiated

(64頁에 계속)

of Poultry. 3rd Edition. p. 217.

(12) Rettger, L. F. ; 1901. Sepsicemia in Young Chickens. N. Y. Med. Jour. 73 : 267.

(13) 青木, 鶏の 研究, 1966年 2月號 p. 146.

(14) Asmundson, V. S. and Biely, J. ; 1930 Effect of Pullorum disease on distribution of first Year egg Pnduction. Scient. Agr. 10 : 497.

(15) Gwotkin, R. and Mitchell, C. A. ; 1944 Transmission of Salmonella Pullorum by flies. Canad. Jour. Pub. Health, 35 : 281.

(16) Allen P. W. and Jacobb, M. ; 1930 Sodium acid Sulphate as a disinfectant against S. Pullorum in Poultry Yerd Soils. Tenn. Agr. Exper. Sta. Bul. 143.

(17) Younie, A. R. ; 1941. Fowl Infection

Like Pullorum Disease. Canad. Jour of Comp Med. and Vet. Sci. 5 : 164.

(18) Edwards, P. R. and Bruner, D. W ; 1946 Form Variatoin in Salmonella Pullorum and its relation to X Strain. Cornell. Vet. 36 : 318.

(19) Wright, M. L. and Edwards, P. R. ; 1948. The Serologic differentiation S. Pul lorum forms. Am. Jour. Vet. Res. 9 : 386.

(20) 李昌九 : 1961, 農事試驗研究報告

(21) 韓台禹 : 1962, 家畜衛生研究所報

(22) 獸血血清製造所 要覽 : 1938.

(23) 家畜衛生研究所 安覽 : 1943.

(24) 家畜衛生研究所 安覽 : 1954.

(25) 家畜衛生統計 1942.

<筆者=家畜衛生研究所病毒科長>

(56頁에서 계속)

at 10,000 rep.

B△.....△Sera from monkeys exposed to 5 weekly doses of 5,000 Cercariae, each irradiated at 10,000 rep.

C×.....×Sera frpm monkeys expsed to a single dose of 25,000 cercariae irradiated at 4,000 rep.

D○... ..○Sera from non-immunized morkeys expo- sed to 4,000 non-irradiated cercariae.

으로 또 血清免疫學的으로 여러가지 興味있는 所見을 말했고 그 免疫効果해 Allergic한 Resp- onse로서 理解할 수 있는 點을 指適하고 있다. Sadun氏는 X-Ray의 10,000r을 照射한 세루카 리아를 接種한 猿에 있어서 抗體增加의 “카브” 은 本質的으로 正常세루카리아를 多量으로 接種 할 때와 差違가 없었다고 한다. 그 抗體價는 Challenge하고 나서 數週內 急速히 低下했으나 그 低下는 獲得性抵抗이 第一 많은 것이 第一

적었다(Fig 5). 또 어느 群이나 抗體價에 再次 의 上昇은 Challenge injection後 6~7週日에 ---致하였다. Challenge를 한 抗體價의 低下는 別로 住血吸虫때만 나타나는 것이 아니고 他寄 生虫感染에 있어서도 보인다. 再次에 抗體價의 上昇은 大概는 Challenge된 虫體는 成虫이 되고 虫卵이 排出되어 여기에 宿主는 增加된 抗原性 刺戟에 對해서 더많은 抗體產虫이라는 代償的인 現象이 일어난다고 考察된다. 이러한 抵抗性獲 得의 次點은 全部가 確認되어 있는 것이 아니고 現在 이러한 面에 많은 研究者들에 依해서 解明 되고 있다. 住血吸虫인때 Vaccination의 研究 는 세루카리아의 X-Ray照射에 依한 處置에 依 해서 그 活力을 弱화시켜 接種했을 때 確實히 免疫獲得이 된다는 事實이 있으나, 應用에 있어 서는 많은 問題가 남아 있다고 생각된다.

<筆者=家畜衛生研究所研究官>