

大腿骨 骨折의 手術的 整復과 骨髓腔內 Pin插入에 관하여

서울대학교 農科大學 獸醫學科外科學教室

정 창 국

序 論

小動物 특히 개에 있어서 大腿骨의 骨折率은 모든 骨들 中에서도 가장 높은 퍼센테이지를 차지하고 있다. 이 骨의 骨折은 특히 교통사고율이 높아진 금일에 對서는 더 높은 率을 보이고 있다. 普通 臨床에서 볼 때 있는 大腿骨 骨折患畜의 어떤 것들은 骨盤骨 骨折을 동반하고 있는 일도있어 그 처치가 매우 난처할 경우가 많다. 大腿部位는 筋肉群들이 매우 발달해 있고 膝關節部에서 腰薦部의 背面에 이르는 大腿部의 前緣과 後緣이 이루는 선은 서로 平行하지 아니하고 심히 버러져 올라간다. 따라서 前肢의 前腕骨, 腕前骨, 後肢의 下腿骨과 前前骨에 적용할 수 있는 骨折의 外部의 固定 즉 副木, 기부스봉대 같은 재료로서의 처치는 매우 不合理하고 또 骨折骨을 정복하는 것도 쉬운일은 아니다. 이러한 이유로서 大腿骨 骨折에는 특수한 固定法을 적용하는데 이곳에서는 그 固定法들 中에서도 手術的 整復과 骨髓腔內 Pin 固定法에 關하여 기술하고자 한다.

骨折治療에 있어서 骨髓腔內 Pin 固定法은 1940年 이전에도 使用해 왔지만(1) 人醫外科分野에서 처음으로 이 方法을 광범하게 使用한 사람은 Kuentscher氏(2)이고 이 분이 U字形의 철제 Pin을 개와 사람에게 適用한 후 부터는 Boehler氏(3), Soeur氏(4), Torboir氏와 Moey氏(5) 등에 의하여 骨髓腔內 Pin 固定法이 계속 추천되어 왔다. 1946년 스위스의 수의사 Jenny氏, Kanter氏 및 Knoll氏(6)는 骨髓腔內 Pin 固定法을 小動物外科에 適用하였음을 보고했고 또 다른 구라파의 수의사인 Griessmann氏(7), Marcenae氏(8), schebitz氏) 등도 뒤이어서 Kuentscher氏 Pin을 骨折處置에 適用해서 좋은 성적을 얻었다고 보고하고 있다.

美國에서는 1948년에 Frick氏(10), Brinker氏(11) 및 Bernand氏(12)가 骨髓腔內 Pin 固定法의 適用을 보고하고 있다. 이들이 使用한 Pin은 U字形이 아니고

Pin의 兩端이 예리하고 棒狀의 긴 Pin이었다. 이러한 棒狀의 Pin 즉 Steinman Pin은 骨折端의 近位端으로부터 骨髓腔內로 삽입할 수 있고 더 조작이 용이하고 Pin을 固定시키는 절차에 있어서 使用하는 부수적인 기구와 가재가 덜 필요하다는 利點이 있다. 그러나 이 Pin의 不利點은 骨折骨이 回轉할 수 있다는 것과 添加的인 副木固定이 필요하다는데에 있다. 그러나 Pin 前端部에 나선으로 줄이 파인 Steinman氏 骨髓腔內 Pin이 소개된 후 부터는 추가적인 副木固定을 하지 아니하고서도 좋은 治療結果를 얻을 수가 있었다.

骨髓腔內 Pin 固定器具.

개의 大腿骨 骨折에 骨髓腔內 Pin을 使用하는데 있어서의 하나의 큰 利點은 경제적이고 비교적 가격이 싸다는 것이다. 또 骨折처치에 있어서는 骨折狀態, 骨折骨片의 위치, 整復 후에 있어서의 Pin의 위치, 骨折治療過程 등을 判斷하기 위하여 X선을 이용하는 것이 큰 도움이 된다고 하겠지만 手術的으로 骨折部位를 露出시키고 Pin을 삽입할 때에는 X선의 도움 없이도 骨折骨의 整復은 완전히 수행할 수 있다. 骨髓腔內 Pin을 使用하고자할 때에는 수술에 앞서 X선 사진을 찍어 두는 것이 매우 유리하다. 외냐하면 X선사진은 使用할 Pin을 선택하는데 큰 도움이되기 때문이다. 만일 X선 사진을 찍을 수 없는 환경에 있다면 Pin의 직경이 다른 여러개의 핀을 사전에 준비해 두면 된다. 大腿骨 骨折의 手術的處置에는 다음과 같은 기재들이 사용된다.

1. 整復器具—Gordon extenbender(骨折肢를 견인하는 데 쓰이는 견인기구)와 Schroeder氏副木
2. 타올 6매, 타올 감자 10개 및 drape(術野以外の 부분을 덮는 천).
3. 外科刀, 가위, 지혈감자, 봉합糸, 봉합針 및 지침기.
4. 骨髓腔內 Pin과 Pin 차크(Chuck)

5. Pin 절단기 또는 쇠 커는 톱.

小動物 外科에 適當한 Steinman氏 骨髓腔內 Pin의 形態와 기리는 다음과 같다.

- 그림1 투관침 모양의 끝과 둔단
- 그림2 나선이 파 있는 끝과 투관침 모양의 끝
- 그림3 끝모양의 투관침 모양의 끝

기리	직경	제조원
5"	3/32" 또는 0.09"	P.H.
	3.5/32" 0.11"	"
	4/32" 0.13"	"
	4.5/32" 0.14"	"
	5/32" 0.16"	"
	6/32" 0.19"	"

기리	직경	제조원
6"	3/32" 또는 0.09"	P.H.
	3.5/32" 0.11"	"
	4/32" 0.13"	"
	4.5/32" 0.14"	"
	5/32" 0.16"	"
	6/32" 0.19"	"

기리	직경	제조원
7"	2/32" 또는 0.06"	A., J.S., K.
	2.67/32" 0.08"	"

기리	직경	제조원
9"	3/32" 또는 0.09"	P.H., J.S., K.
	3.5/32" 0.11"	P.H.
	4/32" 0.13"	"
	4.5/32" 0.14"	"
	5/32" 0.16"	", A.
	6/32" 0.19"	"

기리	직경	제조원
10"	3/32 또는 0.09"	P.H.
	3.5/32" 0.11"	"
	4/32" 0.13"	J.S., K., P.H.
	4.5/32" 0.14"	P.H.
	5/32" 0.16"	"
	6/32" 0.19"	"

기리	직경	제조원
10"	3/32" 또는 0.09"	A.

4/32"	0.13"	A.
5/32"	0.16"	A., J.S., K.
기리		
12	6/32"	0.19" A., J.S., K.
	8/32"	0.25"

A. = Arista Surgical co., 67 Lexington Ave. N. Y. 10, N. Y.

J.S. = Jen-Sel Laboratory, 21st and Penn. Streets, Kansas City, Kan.

K. = Kirschner Manufacturing Co., Wash. Wash.

P.H. = Physicians and Hospital Supply Co., 1400 Harmon Pl., Minneapolis, Minn.

臨時的 副木의 적용.

骨折 후 骨折骨은 될수 있는 한 빨리 固定하여야 한다. 骨折患畜은 骨折로써 느끼는 痛感이 매우 심할 때가 많으며 骨折後 縮크상태에 빠져 있는 예도 있다. 따라서 이런 상태하에 있는 患畜에 痲醉劑를 투여한다든가 또는 正式副木을 장치하기 위해서 강한 힘을 작용시킨다는 것은 動物의 生命을 위독케 하는 결과를 가져올지도 모른다. 그렇기 때문에 痛感이 심한 骨折患畜에는 痛感으로 인한 縮크를 예방하기 위하여 물핀을 주사한다. 縮크의 처치로서는 全血液의 輸血, 푸타즈마, 링거液, 생리적 식염수 등의 輸液, 산소공급 및 保温 等이 매우 有效하다. 痛感을 완화시키고 縮크를 치료한 다음에는 별도로 마취제를 투여하지 아니하고서도 될것은 臨時的 副木을 장치할 수 있다. 이러한 副木을 적용하는데에는 여러가지 이유가 있다. 즉 예리한 骨折骨의 끝이 중요한 血管과 神經들을 손상시키는 것을 방지한다는 것이 그 이유중의 하나이다. 肢動脈의 파열은 患畜의 生命을 위독케 하고 肢神經의 손상은 骨折肢의 기능을 상실케 하는 결과를 가져온다. 臨時的 副木을 장치하는 그 이외의 이유로서는 예리한 骨折端이 皮膚를 관통하므로써 발생한 수 있는 細菌感染을 防止한다는 것이다. 사실상 骨折部位에 細菌이 침입하여 骨髓炎을 일으킨다는 것은 매우 중대한 合併症이다. 臨時的 副木을 적용하지 않을때에 이러나는 가장 보편적 變動은 骨折肢의 筋肉이 경련성 拘縮을 일으키고 骨折骨이 서로 重疊된다는 사실이다. 만일 骨折骨이 重疊된채 2~3일이 경과한다면 重疊面은 조직화하고 纖維素가 形成되는 까닭에 강력한 靭靭조직

을 취하지 아니하고서는 骨折骨의 整復은 극히 힘들어진다. 만일 神經이 손상되어 있다면 Pin을 삽입하기 전에 미리 측주에게 그 사유를 설명해 두는 것이 원칙이고 수의사의 책임을 면할 수 있는 방법이기도 하다.

術野의 처치(皮膚)

患畜을 全身癱瘓한 다음 髀部에서 飛節에 이르기까지의 大腿部의 外側皮面의 털을 짧게 깎고 皮面을 70% 알콜과 5~2% 옥도정기로 두번 소독한다. 어떤 수의사들은 소독하지 않은 部位로 부터의 汚染을 방지하기 위하여 또 手術巾 다리를 파악하고 조작하기 위하여 骨折肢 全體에 소독된 메리야쓰 스타킨을 신키기도 한다. 術野, 手術器材, 타올, 드레이프(術野를 덮는 單) 및 術者의 손의 소독은 철저히 행하여야 하며 만일 이러한 수술기재와 術者의 손의 소독에 어떤 결함이라도 있다면 手術은 성공적으로 수행되었다 하더라도 骨髓炎을 유발하게 될 것이다. 특히 靭과 關節의 수술에서는 術者는 소독한 고무장갑을 착용하도록 하는 것이 유리하다.

術 式

이 手術의 첫번째 절차는 大腿骨 骨髓를 노출시키는 것이다. 骨髓部에 도달하기 위해서는 皮膚切開 後 股筋膜을 股二頭筋의 前緣에 접해서 切開하고 股二頭筋과 股四頭筋을 開張하면 된다.

皮膚切開은 大腿部의 外側面 皮膚에 행하고 切開線은 大腿部의 前緣에서 부터 後緣에 이르는 半部位에서 4~5인치(10~13cm) 가위로 세로로 切開한다. 皮膚를 切開하기 전에 切開豫定線을 中心삼아 四面에 소독한 타올을 皮面에 놓고 4개의 타올鉗子로 타올과 皮膚를 꿰뚫어서 타올을 고정하고 그 위에 드레이프를 씌워준다. 皮膚切開이 끝나면 兩側의 皮膚切開緣에 소독한 타올을 감어준다. 그 이유는 첫째로 皮下織으로 부터의 出血을 억제하고 둘째로는 皮膚에서 游出하는 細菌이 骨折部位에 침입하는 것을 방지하기 위함이다.

皮膚切開이 끝나면 股二頭筋의 前緣에 따라 股筋膜을 切開(약 10cm이지만 환축의 크기에 따라 가감한다) 하고 股二頭筋을 뒷쪽으로 開張하고 股四頭筋과 股二頭筋을 鈍切開로 分離하면 骨髓이 노출된다. 이런 切開法으로 大腿骨을 노출시킬 때에는 切開도중 중요한 血管과 神經에 마주치는 일이 없이 안전하게 切開할 수 있다.

骨折部位에는 조직화된 血液凝固塊가 존재하는 것이 보통이다. 血液凝固塊를 조심성 있게 헤쳐가며 近位骨

折骨의 骨折端을 찾아내고 骨髓腔에 骨手術用 鉤 또는 止血鉗子의 끝을 끼워서 近位骨折骨의 骨折端을 皮膚切開面 까지 들어 올린다. 어떤 때에는 纖維組織 또는 筋肉이 骨折端 위를 덮고있는 일이 있다. 이런 때에는 이들 조직을 骨의 兩側으로 저쳐놓으므로 骨折骨의 近位端과 遠位端을 노출시킨다.

다음 절차는 나선이 파인 Pin의 끝을 Pin 자크(Chuck)에 끼워 固定하고 투관침의 끝 모양을 한 Pin의 끝 쪽을 近位骨折骨의 骨髓腔內에 꽂아 넣고(그림 1) Pin 자크를 회전시키면서 股骨頭部의 轉子窩의 骨質을 뚫는다. Pin 끝이 骨質을 관통하고 髀部의 筋層을 뚫고 皮下에 도달하게 되면 Pin 上部에서 皮膚를 切開하여 Pin이 쉬이 通過할 수 있도록 준비한다. Pin을 骨髓腔內에 꽂아 넣을 때에 한가지 주의하여야 할 점은 股骨을 髓幹部에 대해서 直角으로 조종하여야 할 일이다. 투관침 모양의 Pin 끝이 皮膚를 通過한 後에는 Pin 자크가 近位骨折端의 骨髓端에 접촉할 때까지 Pin을 皮膚外로 밀어낸다. Pin 자크를 Pin 끝에서 뽑아낸다. 이 Pin 자크는 다시 皮膚를 通過한 투관침 모양의 Pin 끝에다 고정한다. 다음 나선이 파인 Pin의 끝이 骨折端에서 $\frac{1}{4}$ 인치(약 6mm) 정도 노출될 때까지 Pin을 밀어낸다. 이 手術절차 중에서 가장 힘든 조작은 骨折骨을 骨의 定線에 따라 整復하는 것이다. 新鮮한 骨折에 있어서는 骨折骨의 整復은 그다지 힘든 것은 아니지만 骨折 後 시일이 경과한 예에서는 骨折骨이 重疊해 있고 筋이 拘縮되어 있기 때문에 그 整復이 매우 곤란하다. 따라서 骨折肢를 강하게 견인하지 않으면 안되고 이 목적으로 Gorbou extender(伸張器)가 사용된다. 그러나 이런 操作을 취할 때에는 筋肉의 피비상태는 면 할 수 없고 회복에도 영향을 미치게 된다.

이상과 같은 조작이 끝난 다음에는 나선이 파인 Pin의 끝을 遠位骨折骨의 骨髓腔內에 삽입하여 骨折端을 接合시킨다. Pin의 끝을 遠位骨折骨의 骨髓腔內에 通過시키기 위해서는 兩骨折骨에 角度를 부여하거나 또는 Leighton Pin을 써서 조절하는 것이 편하다(그림 III). Pin이 遠位骨折骨의 骨髓腔內에 드러난 後에는

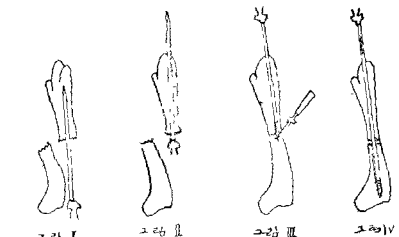


그림 I 그림 II 그림 III 그림 IV

Pin의 선단이 遠位骨折骨의 骨端部에 마주칠 때까지 밀어 넣고 Pin 자크를 회전시켜 骨質內에 Pin의 끝을 박아둔다. (그림 IV). 이때 조심하여야 할 것은 Pin끝이 骨質을 관통하여 關節腔內에 들출하지 않도록 할 일이다.

Pin의 固定이 완전히 끝나면 髯部の 皮膚를 관통한 Pin을 皮膚에 接한 곳에서 切斷해 버리고 皮下에 때물시키든가 또는 자극성 없는 살균재를 스며들게 한 거즈로 Pin의 斷端과 皮膚를 싸워 둔다. 骨折骨의 固定이 끝나면 筋膜을 腸糸로 結節縫合하고 皮膚를 봉합한다. 어린 개 또는 體軀가 작은 品種에 발생한 單純性骨折의 처치 後에는 副木을 장치 할 필요는 없다. 그러나 複雜骨折 粉碎骨折 또는 骨端線骨折의 경우에 있어서는 늑은 개 또는 體軀가 큰 品種에 副木을 적용하는 것과 마찬가지로 역시 副木을 대주는 것이 治療 經과에 큰 도움이 된다.

어떤 수의사들은 髯部の 骨面外로 突出한 Pin을 切斷하지 않고 두어두는 일도 있지만 짧게 切斷하는 것이 畜主의 관리상 더 편리하다. 때로는 Pin을 通하여 細菌感染이 발생하는 예가 있다. 수술이 끝난 後에는 3~4일간 항생물질을 계속 투여한다.

手術後의 處置.

骨髓腔內 Pin으로 骨折를 固定한 환畜은 적어도 一週日間은 入院시켜야 한다. 入院中 患畜은 運動을 제한하고 안정시켜야 하며 感染의 발전 여부를 주의 깊게 관찰하여야 한다. 患畜이 骨折肢에 體重을 負荷할 수 있다면 感染의 우려성은 없고 소정의 入院期日이 지나면 畜主에게 인도할 수 있다. 患畜은 退院後 약一週日이 지나서 다시 再檢診을 받기 위해서 來院할것을 畜主에게 지시해 둔다.

骨髓腔內 Pin은 骨折線이 治癒되면 제거하는 것이 普通이고 Pin을 제거할 때에는 Pentothal Sobium 같은 速効性 마취제를 투여한다. 그러치만 이 Pin은 骨髓腔內에서 耐忍할 수 있기 때문에 제거하지 아니하고 남겨두어도 무방하다. Mayer氏(13)와 Sealy氏(14)는 Pin을 骨髓腔內에 영구적으로 때물시켜 두드라도 아무런 異常을 발견할 수 없었다고 報告하고 있다. Jenny氏(15)와 Greene氏(16)는 骨髓腔內 Pin을 장치하였던 患肢가 그後 발저름하게 되는 예도 있었다고 한다. Steinman Pin은 일반적으로 4週日~3個月 後에 제거하지만 어린 개 또는 體軀가 작은 品種은 4週日 내에 제거해도 좋다.

感染되어 있을 때의 Pin挿入.

複雜骨折은 感染되는 속도가 매우 빠르다. 複雜骨折에서는 骨折部位를 노출시키기가 매우 용이하며, 骨折部位를 切開한 後에는 死滅組織, 異物을 적출하고 생리적 식염수로 骨折部位를 씻어 낸다(17). 實驗的 연구에 의하면 骨髓腔內에 삽입한 Pin은 感染의 존재하에서도 충분히 견디어낼 수 있다(18). 複雜骨折은 가능한 한 骨折直後에 처치하는 것이 좋고 항생물질 요법을 최소한도 一週日間 지속한다.

粉碎骨折

粉碎骨折에 대한 骨髓腔內 Pin 삽입法은 이미 記述한 바와 마찬가지로다. 처치상 단 한가지 다른 點은 粉碎骨片들이 分散해서 軟組織內로 移住하는 것을 防止하기 위하여 Pin주위에 骨片들을 스테인 레스 鐵線로 감어두는 점이다. 이런 形의 骨折에 Pin을 사용하였을 때에는 副木도 아울러 장치해 두어야 하며 單純骨折보다도 治癒期間이 지연된다(19, 20).

遠近骨端骨折.

Armistead와 Lumb氏(21)는 骨端骨骨折에 대한 Pin삽입은 膝關節面을 通하여 하는 것이 좋다고 말했다. 즉 이 關節의 外側皮面을 세로 방향으로 반달형으로 절개하고 Pin을 關節腔에 삽입해서 膝蓋骨과 接觸하는 小遠位骨折片을 關通시킨 다음 近位骨折骨의 骨髓腔內에 Pin을 삽입한다. 이 Pin 적용법은 Pin의 遠位端이 평탄한 Pin을 사용하는 것을 제외하고는 모두 동일하다. Pin을 완전히 삽입한 後에는 Pin끝을 1/2인치남겨 놓고 切斷해 버린다.

參 考 文 獻

1. Knowles, J.O. : Fracture Repair by Bone Pinning. Vet Rec., 61.(1949); 648-653.
2. Kuentscher, G. : Behandlung Von Knochenbruechen Bei Tieren burch MarKnagelung. Archiv. f. Wissensch. Prakt. Tierheilt 75.(1940) : 267-273.
3. Boehler, L. : Technik der Knochenbruchbehandlung im Frieden und im Krieg. Verlag W. Maudrich. Wien.(1944).
4. Soeur, R. : Intramedullary Pinning of Diaphyseal Fractures. J. Bone and Joint surg., 28.(1946) ; 309-331.

5. Tordoir, B.M. and Moeys, E.J. : Treatment of Certain types of Fractures With a V2A Steel Nail in the Medullary Cavity (the Kuntscher method), J. Amer. Med. Assoc., 128, (1945) : 792-794.
6. Jenny, J., Kanter, U. and Knoll, H. : Die Behandlung von Femurfrakturen des Hundes durch Marknagelung. Schweiz. Archiv. f. Tierheilk., 88, (1946) : 547-556.
7. Griessmann, H. : Marknagelung eines Oberschenkelbruches beim Hund. Deutsche Tierarztl. Wchnschr., 55, (1948) : 275-276.
8. Marcenac, N. : Traitment Modern des fractures. Rec. Med. Vet. 125, (1949) 555-589.
9. Schebitz, B. : Die Marknagelung bei Haustieren. Monatch. f. Vet., 4, (1949) : 1, 27.
10. Frick, E. J., Witter, R. E. and Mosier, J. E. : Treatment of Fractures by Intramedullary Pinning. Nor. Amer. Vet., 29, (1948) : 95-97.
11. Brinker, W. O. : The Use of Intramedullary Pin in Small Animal Fractures, Nor. Amer. Vet., 29, (1948) : 292-297
12. Bernand, B. W. : Method of Repair of Femoral and Humeral fractures, J. A. V. M. A, 113, (1948) : 134-137.
13. Mayer, K. : Intramedullary Pinning and Delayed Union in a Boston Terrier. Nor. Amer. Vet., 33, (1952) : 411-413, 416.
14. Sealy, R. O. : Permanently implanted intramedullary Pin in a dog. J. A. V. M. A., 117, (1950) : 34.
15. Jenny, J. : Kuentscher's Medullary Nailing in Femur Fractures of the Dog. J. A. V. M. A., 117 (1950) : 381-387.
16. Greene, J. E., Hoerlein, B. F., Konde, W. N. and McBee, J. A. : The Indications and limitations of the Medullary Nailing in Small animals. Cornell Vet., 40, (1950) : 331-335.
17. Moore, A. t. and Green, J. T. : Compound Fractures and thier Treatment. Soc Med J. 32, (1939) : 891-900.
18. Key, J. and Reynolds, F. C. : Infection After Bone Pinning. Surgery, 35, (1954) 749-752.
19. Jonas, S. : A New Method of Intramedullary Pin Fixation. J. A. V. M. A. 115, (1949) : 9-12.
20. White, C. A. : Surgical Repair of a Comminuted Fracture. Nor. Amer. Vet. 31, (1950) : 104-105.
21. Armistead, W. W. and Lumb, W. V. : Management of Distal Epiphyseal Fractures of the Femer. Nor. Amer. Vet., 33, (1952) : 481-483.

(70頁하단속)

데리스根을 粉碎하여 로트논粉末劑를 만들 때 그리
 1. 그 데리스根粉末로부터 로트논을 抽出할 때는 많은
 2. 注意을 하고있다. 입술, 혀, 및 목구멍이 撒布用粉末
 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.

로트논은 皮膚를 通해서는 吸收되지 않는다. 개와 고
 양이에 있어서는 少量의 로트논을 經口的으로 靜脈內
 로 혹은 吸入法에 의해서 投與할 때 嘔吐感과 嘔吐가
 일어난다. 로트논의 經口的中毒量은 靜脈內注射時의

中毒量의 數百倍이다. 기름에 溶解된 狀態의 로트논은
 固形 혹은 懸濁液 狀態의 것 보다 相當히 더 有毒하다
 데리스粉末의 哺乳類에 대한 急性毒性은 로트논含量에
 달려있음은 勿論이지만은 同時에 非로트논性成分에도
 달려있다.

獵鳥가 로트논이 뿌려진 昆虫과 잎(葉)을 먹음으로써
 로트논中毒에 걸리게 되는 危險은 實地上으로는 거의 없
 는 것으로 보인다. 깨어난지 얼마아니된 새들은 成熟한
 새들 보다 로트논에 대해서 더욱 敏感하므로 로트논中毒
 에 걸릴수도 있다. 닭은 野生鳥 보다 로트논의 作用에 대
 해서 分明히 덜 敏感하다(카트콕프Cutkomp찌, 1943년)