

경주마에 있어서 개체감별을 위한 Micro Chip의 이용에 대하여

林英在·李壽得·李始永*·朴應鎔

韓國馬事會*·서울대학교 獸醫科大學

서 론

사람에 있어서 주민등록이나 호적등록 또는 지문에 의하여 그 사람을 증명하는 제도가 도입되어 활용되고 있다. 이와 마찬가지로 동물에 있어서 개체식별은 여러가지 측면에서 중요한 의미를 가진다. 혈통의 증명, 유우에 있어서 산유량에 따른 사료의 조절, 혈통관리 등 개체식별의 필요성은 많다고 하겠다. 특히 경주마에 있어서는 혈통관리 뿐만아니라 막대한 돈이 걸려있어 마필의 개체에 따라 승부에 큰 영향을 미치게 됨으로서 고의든 타의든 개체가 바뀌는 경우에는 막대한 문제 즉, 큰 착오와 혼란 및 소요의 원인이 될 수 있다. 옛부터 마필에 있어서 개체의 식별법으로는 낙인(소락, 냉동낙인)에 의한 방법이 이용되어 왔고 돼지나 원숭이 등 다른 동물들에 있어서는 耳表나 文身 등이 이용되어 왔다. 그러나 최근 국제적으로 동물애호가들에 의한 동물보호 차원에서 문신, 낙인, 耳表 등이 금지되고 있는 실정이다. 이러한 측면을 보완하기 위하여 최근 新田 등 여러 연구자들^{1~15)}에 의하여 말의 밤눈(chestnut=night eye)의 컴퓨터에 의한 분석, 혈액형 및 M. C(Micro Chip)의 應用 등 개체식별을 위한 연구가 진행되었고, 1989년 국제야생동물 번식보존협회(Captive Breeding Specialist Group)에서는 포획된 동물의 과학적인 관리와 영구적인 개체감별을 위한 공통적인 방법의 채택에 동의하였으며 이를 위해 Working group이 각종류의 Transponder(M. C)를 비교시험하여 91년까지 그 결과를 최종결정지어 그 결과에 따라 각

국에서 채택하기로 결정하였다. 또 이들은 국제기관이 수출과 수입에 있어서 文書에 Micro Chip에 의한 개체감별이 포함되도록 권고하고 있다.⁴⁾ 이러한 점으로 미루어볼 때 동물에 있어서 개체감별의 문제점은 야생동물뿐만 아니라 모든 동물에서 문제가 되고 있으며 이를 위한 보다 과학적인 접근의 필요성이 절실히 요구되고 있으며 마필에 있어서 특히 경주마에 있어서는 개체감별이 그 어느 동물에서 보다는 중요성이 크다고 하겠다. 이러한 점을 감안하여 최근 많이 활용하고 있는 컴퓨터를 이용하여 보다 효과적인 개체감별법을 모색키 위하여 본 실험을 실시하였다.

재료 및 방법

실험에 사용된 마필은 한국마사회에서 사육하고 있는 실험마 10두, 경주마 10두, 승용마 10두, 계 30두를 대상으로 하였으며 主注射部位로서는 Fig. 1에서 보는 바와같이 말의 왼쪽 A 地點으로 接近이 용이하고 管理上 便利한 位置를 選定하였으며 실험마 2두에서는 Fig. 1과 같이 A. B. C의 3個 部位를 선택하여 Micro Chip(M. C)의 移動有無와 組織에 대한 反應, 機能障礙 등에 대하여 X-ray 촬영 및 剖檢, 組織檢査 등으로 確認하였다. 實際 競走馬에 있어서는 A 地點에 주사하여 個體識別을 實施하였으며 또 확인된 고유번호는 Reader에 의하여 記憶되었고, 기억된 고유번호는 Computer(P. C)에 의하여 개체의 모든 이력사항을 확인 및 文書化하였다. 사용된 器機

* 본 논문은 1991년 한국마사회 연구사업계획에 의하여 실시되었음.

는 Destron社의 IDI system과 Trovan社의 Passive transponder system을 이용하였다.

實驗에 使用된 器機 :

○. Destron社의 IDI system

- Retractable Implanter
- Implanter Handle
- Implantable Transponder(TX1400L : 11mm×2.1mm)
- Reading System (Portable Reader & Handwand Scanner)

○. Trovan社의 Passive transponder system

- Animal Implanter
- Implantable Transponder(ID 100 : 11mm×2.2mm)
- Hand Held Reader(LID 500)

○. 기 타

- Computer(P. C)로서는 16 Bit(XT)를 使用하였다.

결 과

Destron/IDI의 경우 Implantable Transponder(M. C)가 滅菌되어 있지 않으므로서 汚染 또는 感染의 危險이 많아 특별히 消毒에 신경을 써야하는 문제점이 있었으나 Trovan의 Implantable Transponder(M. C)은 滅菌包裝된 1회용 주사바늘內에 포함되어 있어 注射部位 皮膚消毒만으로 充分하였다. 注射部位에서 Transponder(M. C)의 移動性은 Fig.2에서 보는바와 같이 거의 移動性을 認知할 수 없었다. 또 M. C의 注射部位 組織의 剖檢所見 및 組織檢査所見은 F

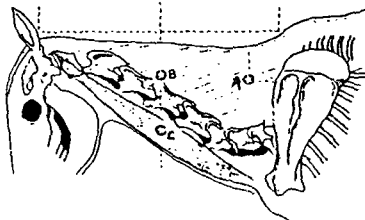


Fig.1, Site of MC, implantation

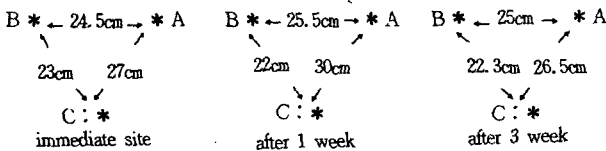


Fig.2, Distance variations of MC, on radiographs

ig.3에서 보는바와 같이 육안적으로 正常組織과는 아무런 差異를 發見할 수 없었으며 Fig.4에서 보는바와 같이 Transponder 주위 근섬유의 변성變化가 없고 肉腫세포의 침윤도 보이지 않았다. 또 生體反應과 競走 및 運動에는 아무런 影響이 없는 것으로 나타났다. 注射時 30頭中 2頭에서 注射部位의 出血을 보였으며 알콜솜으로 눌러 쉽게 止血할 수 있었다. 주사부위의 皮膚反應은 30頭(36個所)중에서 4頭(4個所)가 注射 다음 날 1~2mm의 皮膚隆起를 보여 注射部位의 痕跡을 알 수 있었으며 이 隆起部分은 1~3일 만에 完全히 消失되었다. 注射部位는 A. B. C. 中에서 A 地點은 接近이 容易하고 一般的인 馬匹 治療時 注射部位와 먼 距離로서 가장 安全하고 M. C의 注射



Fig.3. Transponder of the Destron Co. (11mm×2mm).

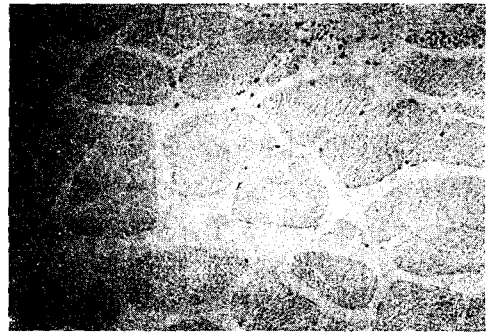


Fig.4. Tissue around the Transponder(normal).



Fig.5 Transponder in the muscle fascia

에 의한 組織, 神經, 骨 등에 影響이 없고 判讀器에 의한 判讀이 容易할 뿐만아니라 肉眼的으로 位置把握이 가장 容易한 部分이었다. B地點은 注射治療時 一般的으로 注射部位(筋肉 또는 皮膚)로서 選擇될 수 있는 部位이며 말이 목(頸部)을 움직이므로써 位置의 變化가 深하여 判讀에 不便한 點이 많았고 이 部位는 깊이 注射할 境遇 第3頸椎에 닿아 障害를 일으킬 우려가 있었다. C地點은 上腕頭筋 및 頸靜脈에 가까운 部位로서 筋肉의 隆起 또는 血管에 注射危險이 많았고, 말이 목을 밀므로 내릴경우 位置의 變化 및 判讀에 어려움이 많았다.

Chip의 種類에 따른 判讀의 影響은 Destron社의 M. C (TX 1400L)은 可視距離가 7.5cm內外였으며 判讀器로부터 垂直面으로 약 2cm(斜角에 의한 높이)를 벗어나면 判讀이 不可能하였으며 Trovan社의 M. C (ID 100)은 可視距離가 14cm로 Destron社의 M. C보다 約 2배에 가까운 距離를 判讀할 수 있었으며 垂直面에서 7.5cm까지 判讀이 可能하였다.

Destron의 M. C은 말에 注入된 部位 皮膚에서 判讀器가 떨어질 境遇 判讀이 不可能하였으나 Trovan의 M. C은 注射部位 皮膚에서 約 10cm 程度의 距離에서도 判讀이 可能하여 말의 皮膚에 判讀器가 直接 닿지않아도 判독이 가능하였다.

判독은 Reader에 의하여 가능하고 임혀진 고유번호는 Reader기에 기억장치가 있어 기억했다가 Computer (P. C)에 의하여 개체의 확인이 가능하였다.

고 찰

이 研究는 말의 個體識別을 위해 미리 記號化된 文字와 數字를 記憶시킨 Micro Chip(Transponder)을 生體內에 注射하여 判讀器에 의하여 文字와 數字를 判讀하고 記憶하였으며 Computer에 의하여 그 개체의 모든 것을 알 수 있게 되는 일련의 장치를 이용하였다. M. C에 대한 연구는 新田 등¹⁵⁾은 말의 개체감별에 대한 M. C의 연구에서 組織에 대한 반응의 조사로 3일, 7일, 15일, 4개월에 주사부위(M. C 주입부위) 조직에 염증반응 및 결합조직의 침윤 등 異物에 대한 조직반응에 대하여 기술하는 등 Ghanta⁸⁾, Behlert 등²⁾ 여러 학자들에 의하여 M. C 주입부위의 조직변화에 대하여 많은 보고들이 있었다. 그러나 Gabel 등⁷⁾은 M. C 주위 조직에 반응이 있는 것과 반응이 없는 것으로 보고되었으며 본 시험에서는 주사

후 약 3개월후 M. C 주사부위 조직의 해부에서 염증 또는 결합조직의 변화 등은 찾아볼 수 없었다. 즉, A B C 3個所에 대한 해부소견에서 A지점에서 筋膜에 쌓여있는 M. C을 발견하였으며, 다른 2개소(B, C지점)의 M. C은 해부시에 묻은 조직주위의 혈액세척시 쉽게 분리되어 조직에서 부터 떨어져 나왔고 주위조직에서의 이상은 전혀발견 할 수가 없었다. 근막에 쌓여있는 M. C은 Fig.3에서 보는바와 같이 육안적으로도 주위조직에 대한 아무런 이상반응을 인지할 수 없었고, 조직반응상도 Fig.4에서 보는바와 같이 근섬유의 변성성 변화가 없고 염증세포의 침윤도 보이지 않았다. 이와같은 현상은 주입된 M. C이 주입과 거의 같은시간에 근육의 압력 또는 운동에 의하여 근막쪽으로 밀려나와(M. C은 Fig.5에서 보는바와 같이 작고 표면은 유리와같은 재질로서 잘 미끄러질 수 있다고 생각됨)근막에 쌓여 근과 근사이 존재함으로써 주위조직에 아무런 영향을 주지 않고 존재할 수 있었다고 추측할 수 있었다. 또 M. C의 주입후 注入刺戟에 의한 피부반응으로써 주입 국소부위의 피부에 1~2일간 약간의 흔적을 보인 경우는 있었으나 그로 인한 어면장애 즉, 기능장애 또는 국소부위의 감각, 놀이운동, 경주 등에 대해서는 이렇다할 아무런 영향이 없는 것으로 나타났다. 주입된 M. C의 移動性은 X-ray 촬영에 의한 필름상에서의 M. C간의 거리를 측정하여 계산하였다. X-ray 촬영조건은 grid를 사용하여 초점필름간 거리(F. F. D)100cm에서 70~80KVP(60~100MAS)로 頸部에 대해 直角으로 照射하였다. 촬영오차를 줄이기 위해 가능한한 같은 조건(거리 및 방향)에서 촬영을 실시하였다. 촬영결과는 Fig. 2에서 보는바와 같이 A와 B의 거리가 평균 25cm로 처음주입시보다 0.5cm 정도의 차이를 보였고, B와 C의 거리는 평균 22.4cm로 처음 주입시 23cm보다 0.6cm 정도의 차이를 보였으며 A와 C의 거리는 평균 27.8cm로 처음 27cm보다 0.8cm 정도 차이를 보였다. 이 차이는 X-ray 촬영방향 및 초점필름간 거리에서 다소 차이가 있었을 것으로 보아 M. C의 移動性은 거의 없는 것으로 판단된다. M. C의 주사부위 선택에 있어서 新田 및 제품회사 Destron, Trovan 등에서 추천하고 있는 말에서의 M. C 주입부위는 본 시험에서 B지점을 추천하고 있으나 이곳은 말이 頸部를 움직일 경우 예를 들어 머리를 밀므로 내린다든지 사람이 접근하는 것을 警戒하여 움직이거나 판독기에 놀라거나 판독기가 몸에 닿

는 것을 싫어하여 목을 움직이게되면 주위조직의 변화(이동)가 많아 판독에 어려움이 많았고, M. C 주입 시에도 깊게 주사할 경우 제3경추에 닿을 염려가 있고, 일반적으로 근육 또는 피하주사시 주사부위로서 선택될 가능성이 많은 지점으로 판단되었으며 A지점은 말이 목을 움직이더라도 부위의 이동이 적고 M. C의 이동 역시 경미하여 견갑상부와 기갑부를 기점으로 M. C의 주입 및 주입부위의 확인이 용이하며 일반적으로 말에 접근할 때 가장먼저 손이 닿을 수 있는 부위이고 접근이 용이하며 일반적으로 치료를 위한 주사시에도 이 지점은 잘 선택되지 않는 부분으로 판단되어 A지점이 M. C의 주입부위로서 가장 적당한 부위로 판단되었고, C지점은 上腕頭筋 및 頸靜脈에 가까운 부위로서 근육의 隆起 또는 혈관에 주사될 위험이 많았고, 말이 목을 밑으로 내릴 경우 B지점과 마찬가지로 위치의 변화 및 M. C의 주사부위 또는 판독시 위치를 찾는데 있어 약간의 혼돈을 유발할 수 있었으며 말이 사람의 접근이나 판독기의 접근을 피해 목을 움직이게 되면 판독에 지장이 많았다.

M. C은 여러회사에서 개발하여 현재 실용화하고 있으나 본 시험에서는 Destron/IDI와 Trovan/ID 100을 사용하여 비교시험한 결과 M. C 주입전 Destron의 Transponder는 멸균장치가 되어있지 않아 소독용 알콜로 Transponder를 소독하고 다시 알콜의 자극성을 배제하기 위하여 식염수로 충분히 세척하여 주입용 주사기에 넣어 주사하였다. 또 연속적으로 다른 말에 M. C을 주사할 경우 주사바늘이 앞에 주입한 말의 혈액이 묻어 질병의 전파나 염증의 위험이 있어 주사기 자체를 바꾸지 않으면 안되는 불편한 점이 있었다.(주입용 주사기의 피스톤에 혈액이 묻어나옴) 그에 반해 Trovan/ID 100은 멸균된 M. C이 1회용 주사바늘내에 각각 포장되어 있어 1회용 주사바늘만 바꾸면 되므로 특별한 소독의 필요성은 없었고, 단지 주사부위 피부의 소독만으로 M. C의 주입이 가능했으며 Destron처럼 주사기를 바꾸거나 주사기 자체를 소독할 필요는 없었다. 또 M. C에 의한 판독에 있어서 판독거리(판독기와 M. C과의 거리)가 멀면 멀수록 활용면이나 응용면에서 유리하다고 판단된다. 예를 들어서 먼거리 즉, 1m 이상에서 판독이 가능하다면 일정한 장치에 의하여 말이 지나가 기만해도 개체를 판독할 수 있을 것이다. 그러나 현재까지 근육내에 주사할 수 있는 소형 M. C은 그 판

독거리가 Destron의 TX 1400L이 7.5cm 정도였고, Trovan의 ID 100은 14cm 정도로 Destron의 TX 1400L보다 約 2배에 가까운 거리를 판독할 수 있으나 그 정도로서는 아직 만족할만한 단계는 아니라고 생각된다. 그러나 현재 개발되어 있는 종류로서는 Trovan의 ID 100이 가장 먼거리에서 판독이 가능하다고 생각되며 판독기 또한 Trovan의 판독판은 17.5cm×20.5cm로 Destron의 직경 12cm보다 판독판이 넓고 판독기의 성능 또한 Trovan의 판독기는 판독판에서 1cm만 벗어나도 판독이 불가능할 뿐만아니라 판독기가 피부에서 떨어진 경우 판독이 불가능하였으며, M. C이 판독기의 중앙에 위치하고 거리가 7cm이내에서도 잘 읽혀지지 않는 경우가 있어 M. C의 위치를 찾는 데 실패한 경우가 있었다. 그러나 Trovan의 판독기는 말의 피부에 판독기가 직접 닿지않아도(피부에서 약 10cm까지)판독이 가능하였고, 판독판을 벗어난 거리(7cm정도)에서도 판독에 실패한 예는 없었다. 이러한 점으로 미루어보아 Destron의 TX 1400L은 Trovan의 ID 100보다 성능면에서 많은 차이가 있었고 실제 個體識別的 응용에 있어서 Destron의 ID System은 판독기가 2부분으로 되어 있어 현장에서 한사람이 노트북 P. C와 판독기를 사용하기에는 불가능하다고 판단되나 Trovan의 ID system은 손잡이가 있는 판독기만으로 노트북 P. C의 이용에도 혼자서 충분히 활용이 가능하다고 판단되었다.

결 론

컴퓨터에 의한 효과적인 개체감별을 위하여 Transponder(M. C)를 말의 근육내에 주사하여 조직의 반응 및 Transponder의 이동성 기타 응용성 등을 검토한 결과 다음과 같은 성적을 얻었다.

1. 말에서 Transponder(M. C)의 주입부위로서 A地點(頸礎上緣의 頸菱形筋: M. rhomboideus cervicalis)이 가장 좋은 것으로 판단되었다.
2. 근육내에 주입된 Transponder는 筋膜(M. fascia)內에 쌓여있어 근육이나 주위조직에 아무런 惡影響을 미치지 않았다.
3. Transponder의 주입후 X-ray 撮影에 의한 필름으로 移動性を 檢討하였으나 주사부위에서의 移動은 거의 없는 것으로 나타났다.
4. Transponder의 주입에 따른 외형적인 기능장애나 경추에 있어서 장애요인은 찾아 볼 수 없었다.

5. Destron社의 Transponder(TX 1400L)와 Trovan社의 Transponder(ID 100)을 비교시험한 결과 Destron의 TX 1400L보다 Trovan의 ID 100이 可視距離가 길며 現場에서의 P. C (computer)利用에 있어 便利하였다.

謝辭 : 本 研究에 적극협조하여주신 한국마사회 직원 여러분들과 24조 최연홍 조교사 및 조원 여러분께 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. Ball, D. J., Robison, R. L., Stoll, R. E. and Visscher, G. E. : Chronic evaluation on in rodents to a Micro Chip implant used for animal identification. Annual Society of Toxicology Proceeding, 29th Florida. (1990)
2. Behlert, O. : Experiences with the electronic identification system EURO I. D in the cologne Zoo. Agrar-informatik Germany. (1990) 20 : 46~49.
3. Bio-compatibility, migration and survivability test reports. Taymar Inc., 9101 Harlan st. Suite 300. Westminster. Colorado 80030. (1979)
4. Chairman, C.B.S.G. : Transponders ; Report on transponder system testing and product recommendation, a global standard for zoo and aquarium specimens. Captive Breeding Specialist Group. (1991)
5. Farrell, R. K. and Hilbert, B. J. : National Individual Identification of Horses. Australian Veterinary Journal.. (1977) 53(9) : 409~414.
6. Gabel, A. A., Knowles, R. C. and Weisbrode, S. E. : Horse identification ; A Field Trial using an electronic identification system. World Equine Veterinary Association (1988) 8 : 2.
7. Gabel, A. A., Knowles, R. C. and Weisbrode, S. E. : An electronic identification system for horses. Modern Veterinary Practice (1987) 68 : 11~12.
8. Ghanta, N. R. and Edmondson, J. : Tissue reaction to an implantable identification device in Mice. Toxicologic Pathology ISSN (1990) 18 : 412~416.
9. Greevs, P. R. and Witherington, D. H. : Horse markings ; Their importance to the integrity of racing and breeding. Veterinary Record (1979) 105 : 213~215.
10. Keith, F. R. : Positive Horse Identification ; Part 1 : Signalment. Equine practice (1979) 1 : 13~20.
11. Keith, F. R., George A. L. and Thomas, S. R. : An International Freeze-Mark Animal Identification System. J.A.V.M.A., (1969) 154 : 1561~1572.
12. Method of Identifying the Thoroughbred the Jockey Club. New York (1967) 10022.
13. Stormont, C. : Positive horse identification. Part 2 : Blood typing. Equine Practice (1979) 1 : 48~54.
14. 新田仁彦, 竹永土郎, 大西忠男, 間弘子 : 個體識別としての附單畫像について. 馬の科學 (1988) 25(9) : 311~317.
15. 新田仁彦, 竹永土郎, 原秀昭, 長谷川晃久, 大西忠男, 間弘子, 野呂寛治, 間矯伸江, 兼子樹廣 : 個體識別としてのMCの應用について. 馬の科學. (1988) 25(9) : 318~329.

A Trial Using a Micro Chip for Horse Identification

Young-Jae Lim, D.V.M., M.S., **Soo-Deuk Lee**, D.V.M., M.S., Ph.D. **Shi-Young Lee**,
D.V.M., M.P.H., **Ung-Bok Bak**, D.V.M., M.S., Ph.D.

Korean Horse Affairs Association
College of Veterinary Medicine, Seoul National University*

Abstract

This trial is concerned with practical application of a M. C. that was injected into the horse's muscle in order to make a effective identification by computer compatible. Following results were obtained through the study of histopathologic changes, migration of M. C. and possible problems about practical application.

1. Muscle romboideus cervicalis(site 'A') was thought to be the best injection site of M. C. in the horse.
2. There were no the exact interface between the M. C. and surrounding tissue. It seemed to be why the implanted transponder was located in the muscle fascia.
3. No evidence of migration in the tissues was found through the radiographs taken after implantation.
4. There were no clinical disorder and interference with racing performance.
5. ID 100 from Trovan, Co. had some advantages comparing with TX 1400 L from Destron, Co. These are, for instance, the long readout distance and the easy application of computer in the field practice.