

# 소동물 신경계의 기능검사(1)

김 덕 환

## I 신경계의 기능적 기구

신경계는 체내외의 정보를 받아들이고 이를 분석하여 기능을 달리하는 수많은 세포의 활동을 조절함으로써 생명을 유지하고 상황에 알맞는 신체활동을 수행시키는 복잡하고도 방대한 기구로, 중추신경계와 말초신경계로 대별된다.

### 1. 신경세포의 성질

일반적으로 생체의 세포는 일정한 범위내의 조건하에 있을 때에만 생활기능을 나타낼 수 있는데 이 조건을 생명조건(또는 생활조건)이라 한다. 이 생명조건에 어느 정도의 변화가 일어나면 이에 대한 일종의 능동적인 반응을 일으킨다. 이것을 흥분(excitation)이라 하며, 흥분을 일으키게 하는 원인이 된 생명조건의 변화를 자극(stimulus)이라 한다. 자극은 생리적 자극(또는 자연자극)과 인공적 자극으로 구분된다. 생리적 자극은 생리적 상태하에 있는 생체에서 일어나는 자극이며, 인공적 자극은 인공적으로 생체에 가해진 자극으로 변화하는 조건의 종류에 따라서 기계적 자극(절단, 타격, 천자 등), 열적 자극(한냉, 고온 등), 화학적 자극(산, 알카리 등), 물리화학적 자극(이상 삼투압의 작용), 전기적 자극으로 구분된다. 세포는 모두 자극을 받아서 흥분하는 성질을 갖는데 이것을 흥분성(excitability) 또는 피자극성이라 하며 생체내에서 흥분이 다음으로 이어져 일어나는 것을 흥분의 전도(conduction)라 한다.

1) 신경세포(또는 신경원, nerve cell 또는 neuron)

신경조직은 흥분을 전도하는 신경세포와 그 지지세포로 구성되는데, 말초신경에서는 세포체를 위성세포(또는 외투세포, satellite cell)가, 그리고 축삭을 신경초세포(neurolemmal cell 또는 Schwann cell)가 지지하며, 중추신경내에서는 신경교세포(neuroglial cell)가 지지하고 있다.

신경세포는 신경계를 구성하는 형태적 및 기능적 단위를 이루고 있으며, 세포체(cell body 또는 soma), 수상돌기(dentrite) 및 가늘고 긴 한개의 돌기인 축삭으로 되어 있다. 세포체는 핵(nucleus)과 소기관(organelles)으로 이루어지며, 축삭은 축삭소구(또는 용기부)에서 나와서 세포체를 조금 벗어난 부위에서부터 수초(medullary 또는 myelin sheath)로 둘러 쌓이나 축삭의 말단부에는 없다. 수초가 있는 것을 유수섬유(myelinated 또는 myelinated fiber)라 하고, 수초가 없는 것을 무수섬유(unmyelinated fiber)라 한다. 유수섬유의 수초는 일정한 간격(사람은 1mm, 개구리는 3mm)으로 결여된 부분이 있는데, 이곳을 신경섬유절(node of Ranvier)이라 한다. 수초는 말초신경에서 전자현미경상으로 볼 때, 신경초세포가 변형되어 축삭을 몇 겹으로 둘러싼 것이라고 보아지고 있다(그림 1).

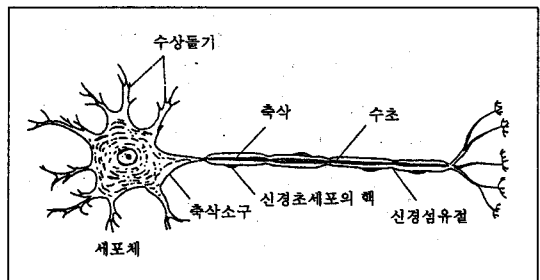


그림 1. 운동신경세포의 모형도.

(1) 신경섬유의 변성과 재생

신경섬유(nerve fiber)란 중추신경계에서 나온 수상 돌기나 축삭을 말하는데, 긴 것은 1m 이상이 되는 것도 있다. 신경섬유가 생체내에서 절단되면 절단부보다 말초부위의 섬유가 변성되어 소실되는데 이것을 윌라의 변성(Wallerian degeneration)이라 한다. 그러나 이때 신경초세포는 증식하여 가운데가 빈껍질이 된다. 한편 손상된 섬유의 중추단(세포체측)으로 부터 많은 수효의 가느다란 가지가 새로이 나와서 그 중의 하나가 말초부위에 절단된 상태로 있는, 가운데가 비어 있는 신경초세포의 껍질 속에 들어가서 신경섬유의 재생이 일어난다. 그러나 때로는 세포체와 연락된 중추단도 변성이 일어나서 신경섬유와 세포체가 소실되는 경우가 있는데 이것을 역행성 변성이라 한다. 이때에는 신경세포가 완전히 소실되며 또한 소실된 신경세포는 재생되지 않는다. 그리고 중추신경부에 있는 신경섬유에서는 손상 후에 재생이 일어나지 못하는데 이것은 중추신경세포에는 신경초세포가 없기 때문이라고 생각된다.

(2) 신경세포의 연락방식

신경계는 수많은 신경세포가 서로 연락하여 복잡한 그물을 만드는데, 그 연락방식은 하나의 신경세포의 축삭 말단과 다른 신경세포의 수상돌기, 축삭 또는 세포체와 접촉한다. 이 부위를 시냅스(접속부 또는 연결, synapse)라 한다. 신경계의 기능은 환경과 개체간의 관계를 밝히고, 또 한편으로는 개체내의 체기관 상호의 협력을 순조롭게 하는데 있다. 그러므로 일정한 부위에 가해지거나 혹은 발생된 자극의 충동은 언제나 다른 부위로 전도되어서 반응을 일으키는데 자극이 가해진 부위를 수용기(receptor)라 하고 반응을 일으키는 부위를 효과기(effector)라 한다. 말초신경섬유 중 감각기관의 수용기에 연결되어 그곳에서 일어난 흥분을 중추신경계쪽으로 전도하는 신경섬유를 구심성 신경섬유(또는 수입신경섬유)라 하고 효과기에 연결되어 중추에서의 흥분을 전도하는 신경섬유를 원심성 신경섬유(또는 수출신경섬유)라 한다. 감각기관의 수용기에 일어난 흥분을 중추신경계에 전하는 구심성 신경을 지각신경(sensory nerve)이라 하며, 원심성 신경중 흥분을 근에 전하는 신경을 운동신경(motor nerve), 분비기관에 전하는 신경을 분비신경(secretory

nerve)이라 한다. 구심성 신경세포와 원심성 신경세포의 연결은 중추신경에서 이루어지며 양자가 직접 연결하기도 하나, 보통은 그 사이에 한개 이상의 신경세포가 연결되어 있다. 이것을 중간신경세포(interneuron 또는 connector neuron)라 한다.

2. 중추신경계

생체가 어떤 기능을 발휘하기 위하여 필요로 하는 신경세포 또는 세포군이 존재하는 부위를 그 기능의 중추(centrum 또는 center)라 하며, 이들을 총괄하여 중추신경계(central nervous system ; CNS)라 한다. 중추신경계는 뇌와 척수로 이루어지며, 뇌 중에서 연수, 뇌교, 중뇌, 간뇌를 합하여 뇌간(brain stem)이라 한다 (그림 2).

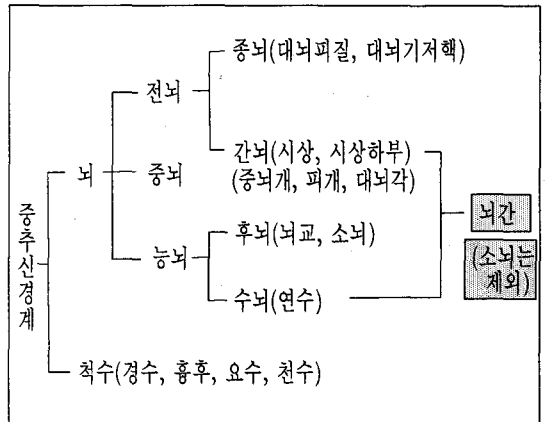


그림 2. 중추신경계의 해부학적 구분.

1) 반사

수용기에 생긴 구심성 흥분이 뇌까지 전달되지 않거나 혹은 뇌에 전해져서 감각을 일으켰더라도 의지와 관계없이 뇌간이나 척수를 지나서 원심성 신경세포에 전달되어 효과기의 흥분을 일으키는 것을 반사(reflex)라 한다. 반사에는 무조건반사(unconditioned reflex)와 조건반사(conditioned reflex)가 있다. 무조건반사는 출생하면서 유전적으로 결정되는 것으로 환경에 무관하며 안정되어 있다. 조건반사는 생후에 얻어진 불안정한 반사이며 대뇌의 존재를 필요로 하고 개체가 살고 있는 환경에 적응하기 위하여 발달하는 것으로 필요가 없게 되면 비교적 빨리 소실된다.

2) 척수

척수(spinal code)는 부위에 따라서 경수, 흉수, 요수, 천수로 구분되며, 그 상부는 연수와 연결되어 있다. 척수는 척수연막에 의해서 보호되고 있다. 척수의 횡단면을 보면 외부는 백질이고, 내부는 H자형의 회백질로 되어 있으며, 회백질의 중앙에는 가느다란 중심관이 통하고 있다. 또한, 배정중구, 복정중열 및 중심관에 의해서 좌우로 균등하게 양분되는데 약간의 복측 백질연합과 회백질 연합에 의해서 서로 연결하고 있다. 백질의 양분된 각 부는 또다시 회백질과 신경근에 의해서 배삭, 측삭 및 복삭으로 나누어진다. 회백질은 배각과 복각으로 되어 있으며, 부위에 따라서는 배각과 복각 사이에 옆쪽으로 향하는 회백질의 작은 돌기가 발달된 곳이 있는데 이를 측각이라고 한다. 배각(상각, 후각)과 복각(하각, 전각) 및 측각 부위에는 말초조직과 척수 사이를 연락하는 신경섬유속들이 드나드는데, 배각 부위에서 척수와 연락하는 신경섬유속을 배근 그리고 복각 및 측각 부위에서 척수와 연락하는 신경섬유속을 복근이라 한다. 이 두 신경근은 하나로 합해져서 신경속을 구성하여 추골간공을 나오며, 배근에는 척수신경절이 함유되어 있다(그림 3).

척수의 회백질은 주로 신경세포의 세포체와 수상돌기 및 측삭종말로 되어 시냅스가 있는 곳이므로 각종 반사중추로서 작용하고 있다. 백질은 척수신경섬유가 지나가는 곳이며 척수의 각절부를 연락할 뿐만아니라 척수에 수입된 자극을 뇌수에 전하며, 또 대뇌에서 나와 말초로 가는 흥분을 전도할 섬유도 가지고 있다.

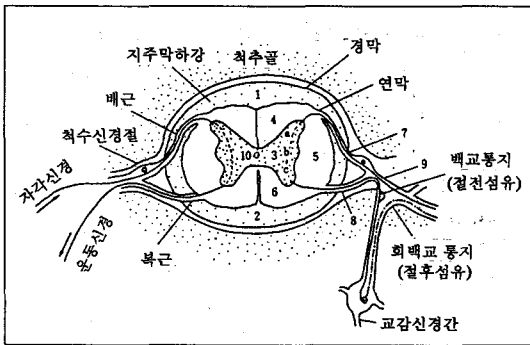


그림 3. 척수의 단면 및 출입하는 신경.  
 1. 배정중구 2. 복정중열 3. 회백질(a: 배각, b: 측각, c: 복각) 4. 배삭, 5: 측삭 6: 복삭(4, 5, 6은 백질), 7: 배근(척수신경절함) 8: 복근, 9: 척수신경 10. 중심관

따라서 척수의 주된 기능은 반사중추로서의 기능과, 뇌와 말초신경간의 흥분전도경로로서의 기능으로 대별된다.

3. 말초신경계

중추신경계, 즉 뇌와 척수에 출입하는 신경섬유속을 말초신경계(peripheral nervous system)라 한다. 말초신경계 중 운동이나 감각 등의 동물성 기능을 맡고 있는 신경계를 체성신경계(somatic nervous system)라 하며 호흡, 순환, 흡수 등의 식물성 기능을 맡고 있는 신경계를 자율신경계(autonomic nervous system)라 한다. 말초신경계는 또 그 출발 부위에 의해서 형태적으로 뇌신경과 척수신경으로 나눌 수 있으며, 뇌신경이나 척수신경은 체성신경에 속하는 섬유와 자율신경에 속하는 섬유가 같이 들어있는 수가 많다.

II. 신경학적 검사

1. 신경병 환측에 대한 일반적인 대응

우선 처음에 병력과 신체검사에 의해 임상적 데이터를 수집한다. 그 다음 얻어진 임상증상이나 병력을 설명하는데 가장 좋은 해부학적 부위를 결정하기 위한 데이터를 해석한다. 그리고 마지막으로 임상검사를 행하여 그 결과와 임상데이터를 종합 해석한다.

1) 병력

신경계 질환의 환측에서는 병력이 가장 중요하다. 만일 올바르게 이용된다면 병력이라는 것은 임상가에게는 병인학적, 해부학적 쌍방의 정보를 제공해 준다.

신경학적인 병력은 일반적으로 언급하는 병력과 크게 다른 것이 아니다. 다음의 개요에 따라 환측증상의 분류화를 시도한다.

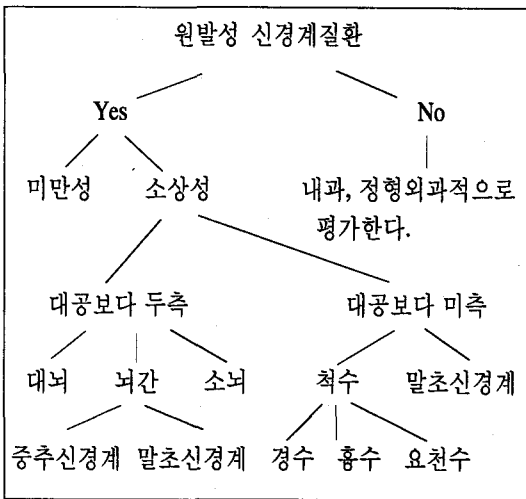
- (1) 발증일과 질병의 경과
- (2) 원발부위와 증상의 확대
- (3) 질병의 특징  
 강도  
 중도도  
 악화의 요인
- (4) 이전에 행한 처치의 영향

신경기능에 미치고 있는 모든 영역에 대하여 전반적인 screening적 질문을 시도한다. 만일 의심이 가는



2. 신경학적 검사

신경학적 검사는 동물의 관찰, 보행감시, 이상근육의 긴장이나 위축을 알기 위한 주의 깊은 촉진, 반사. 반응검사의 실시 그리고 마지막으로 환축에 대한 일련의 질문에 대한 회답에서 얻어진 정보의 해석등으로 구성된다. 간단한 질문은 다음과 같다. 결국 환축은 신경계의 질환을 지니는지 여부, 만일 그렇다면 신경계의 1부위인지 복수인지? 1개 부위라면 좌우측 어느 쪽인지? 이들 질문의 개요는 아래에 나타난 바와 같다.



검사를 행하기 전에 이들 개요를 암기해 두어야 한다. 신경학적 임상증상은 장애를 병리학적이 아니라 해부학적으로 반영하는 것이기 때문에 장애의 국재화는 중요하다. 대뇌질환은 중앙, 염증, 변성, 맥관질환 등 원인이 어느것 이던지 간에 질환의 변동은 아주 적다.

신경학적 검사법은 6개 부분으로 나뉜다. 즉, 전체상의 관찰, 보행, 자세자세검사, 뇌신경검사, 척수반사 및 지각평가이다.

1) 전체상의 관찰

동물의 행동, 의식수준 변화 등을 평가한다. 의식을 뇌간부와 대뇌부로 나눈다.

뇌간부(각성)에서는 중뇌, 橋吻축에 존재하는 망양체 부활계(RAS)가 중심이다. RAS는 수면-각성 사이클을 지배하여 이 중추의 기능부전은 각성능의 저하를 일으킨다. 질병의 진행과 더불어 동물은 수면양상

태(혼수)로 진행되어가는 것처럼 보인다. 뇌간의 장애와 마찬가지로 대뇌 전체를 포함한 장애라도 RAS가 조절해야할 정상적인 피질이 없기 때문에 각성력의 감소가 일어난다. 그러나 혼미 또는 혼수상태의 동물은 다른 증거가 성립될 때까지는 뇌간 또는 대뇌전체의 질병을 지닌 것으로 생각해야 한다.

의식의 제2부분의 기원은 대뇌이다. 결국 그것은 고도의 통합적인 기능으로 말해도 좋다. 그것은 지능의 중추이며 여기의 질병은 착란, 섬망 및 치매를 일으킨다.

2) 보행의 관찰

보행장애는 지각-운동신경의 장애에 의해서 일어난다. 보행에 이상을 일으키는 지각장애는 자기수용성(proprioception)의 소실을 시사하고 있다. 따라서 지각장애시의 보행은 임상적으로는 운동실조로서 관찰된다. 지각장애 보행은 종종 말초신경계나 척수의 장애시에 관찰된다. 대뇌나 간뇌의 질병에서는 드물게 관찰된다.

운동장애가 있는 보행에는 2가지 형이 있다. 그들은 아마 소뇌에서 유래한 것이며(불수의 운동), 근육을 움직일 때 협조성에 영향을 끼쳐 운동실조로서 나타난다. 이들 수의운동에 부전마비(부분적인 수의운동소실)나 완전마비(완전한 수의운동의 소실)를 일으킨다.

보행시의 수의운동이상은 이환지의 탈력이나 사용불능으로 나타난다.

대뇌질환은 통상 보행이상을 수반하는 경우는 없다. 만일 대뇌질환에 속발된 이상 보행을 관찰한 경우는 증상은 이환반구의 대측에 나타난다.

간뇌의 질환은 운동실조와 동시에 편측부전마비나 사지 부전마비를 일으킨다. 증상은 통상 뇌간의 이환부와 동측에 나타난다.

소뇌기능부전은 편측 운동실조나 사지전체의 운동실조를 일으킨다. 또한 다리운동의 공동운동장애가 있다. 소뇌장애의 증상은 소뇌 이환반구와 동측에서 관찰된다.

소뇌질환에서는 명백한 탈력은 없을 것이다.

척수장애의 증상은 일측성 내지는 양측성이며, 운동실조와 탈력의 방법을 수반한다. 사지부전마비 내지 편측부전마비는 경수질환에서 관찰되며, 대부전마

비나 단마비는 요부 척수질환에서 관찰된다.

3) 姿態姿勢反應(Attitudinal and Postural reaction)

손수레 반응 - 測起立반응 - 測步行반응, 뛰어 바로 서기 반응, 바로 밟기 반응과 같은 자세반응은 반사경로(관절, 근, 건의 축각, 압각, 신장의 각 수용기를 포함하여), 척수와 상위 중추의 상행성 전도로, 하행성 전도로를 평가하는 것이다. 자세반응을 이용하는 검사의 주요한 가치는 운동을 이용하는 검사에서 미묘한 비대칭성의 결함을 검출하는 것이다. 개개의 반응은 다른 반응이나 징후와 함께 평가하면 진단적 가치를 발휘한다.

(1) 손수레반응(Wheel barrowing reaction)

척수의 통제하에 있는 정상적인 보행반응은 후지가 지면에 접촉하지 않도록 환측의 복부를 잡고 강제적으로 전지를 보행시켜 검사한다. 정상적인 동물은 두부를 정상위로 신전하여 전지를 비대칭적으로 교대로 운동시켜 보행한다. 말초신경, 경수, 뇌간 또는 상위 중추에 병변이 있는 환측은 비대칭성운동, 넘어짐 또는 넉클을 나타낸다. 경수를 침범하는 훨씬 중증의 병변에서는 두부를 굴곡하여 비경을 지면에 접하도록 해서 걸으며, 때로는 체중의 지지를 위하여 비경을 지면에 대는 경향을 나타낸다. 이 검사는 완신경총 및 경수의 질환을 흉요수와 관계가 있는 질환으로부터 감별하는데 응용한다. 후자에서 손수레반응은 대칭성이다(그림 4).

(2) 일측 기립반응(Hemistanding reaction) 및 일측 보행반응(Hemiwalking reaction)

일측기립과 일측보행은 일측의 전후지만으로 서서 또는 보행하는 능력의 검사이다. 동측의 전후지를 지면으로부터 떨어져 保持하여 전방 또는 측방으로 환측을 강제적으로 이동시킴으로써 평가한다. 이 특수한 검사는 운동피질 및 척수의 기능적 통합을 조사하는 것이다. 정상적인 반응에서는 전후지를 軸에 수직으로 위치시키고 강제적으로 움직이도록 하면 전후지를 대칭으로 이동한다. 운동피질 또는 內包의 이측성 질환을 지닌 환측은 사지 모두를 사용하는 경우에는 정상적인 보행을 나타내지만 일측 보행시에는 종종 결함을 나타낸다. 예를 들면 다리를 끌고 걸으며 넉클상을 나타내거나 또는 다리의 위치 결정의 반응이 늦어진다. 중증의 경수 및 흉수의 병변에서는 일측기립

시 병변과 동측의 다리는 체중을 지지할 수 없다. 소뇌 또는 소뇌계의 경로에 장애를 지닌 동물에서는 과도 또는 측정과대의 반응이 관찰된다(그림 5).

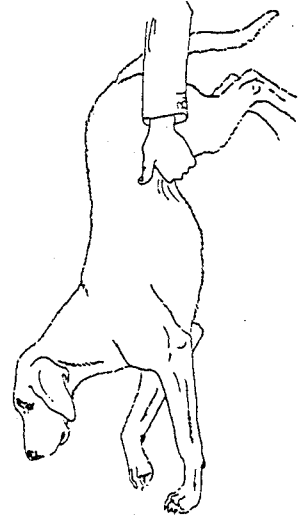


그림 4. 손수레 보행. 동물의 복부를 지지하여 강제적으로 전지로 걷게 한다. 정상적인 동물은 대칭적으로 전지를 교대로 운동시켜 보행한다.

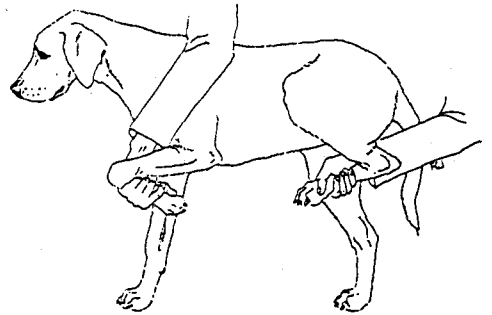


그림 5. 일측 기립 및 일측 보행. 강제적으로 일측의 전후지로 기립시켜 걷게 한다. 이 검사는 운동피질과 척수의 기능적인 통합성을 조사하는 것이다.

(3) 뛰어 바로서기 반응(Hopping reaction)

이들 반응은 중추신경계의 다수의 구조물에 의존하며 검사에 이용되는 반응중 가장 복잡한 것에 속한다. 이들 반응에는 대뇌, 소뇌, 간뇌, 척수, 관절, 근·건의 축각수용기, 압각수용기, 신전수용기가 관여한다.

동물을 수평위로 유지토록하고 네다리중 세다리를 검사대에 접촉하지 않도록하고 한다리로 체중을 지지하도록 한다. 일측보행 검사사와 마찬가지로 여러 이상반응이 관찰된다(그림 6).

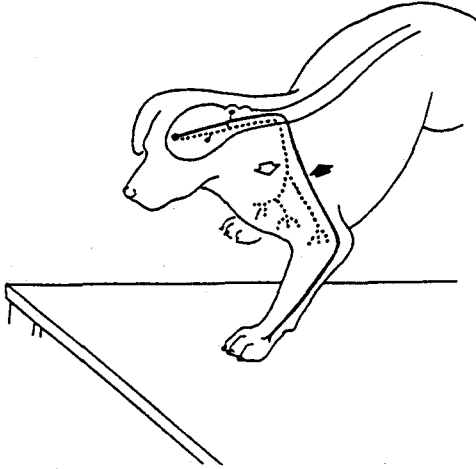


그림 6. 뒤어 바로서기 반응.

동물의 체중을 한다리로 지지시켜 몸을 움직여 압각기, 신장수용기를 부활시킨다. 구심성경로(실선)은 대뇌, 망양체 및 소뇌로 끝이 난다. 원심성 임펄스(점선)는 대뇌, 대뇌핵, 망양체에서 일어난다. 이들 임펄스는 다리를 적절한 위치에 바꾸어 댈도록 하여 체중을 능률적으로 지지시키기 위한 적절한 근육활동을 일으킨다.

(4) 고유 수용성 위치반응(Proprioceptive position reaction)

고유 수용성의 위치결정반응의 검사는 다리가 굴곡 또는 신전되었을 때 그 다리의 위치를 인지하는 환측의 능력을 결정하는 求心系와 다리를 정상위로 되돌리는 遠心系반응을 평가하는 것이다. 다리를 굴곡위로 두면 반응이 관찰된다. 정상적인 동물은 다리를 정상위로 되돌리고 따라서 다리를 중력에 대해 체중을 지탱한다. 반응이 1~3초 이내에 일어나면 정상으로 생각된다. 상위의 상행성 및 하행성 경로에 일측성 병변을 지닌 환측은 고유수용성위치 결정반응을 나타내지 않는다.

(5) 姿勢性 伸筋突伸反應(Extensor postural thrust reaction)

이 반응에는 촉각수용기, 압각수용기, 신장수용기가 관여한다. 이 반응이 일어나기 위해서는 대뇌, 전

정소뇌계 및 척수가 손상이 없어야 한다. 동물의 액와 부를 잡고 후지가 床 또는 견고한 지지면에 접촉할 때까지 내린다. 다리는 신전하여 견고하게 되며, 체중을 지지한다. 병변이 척수에 있고, 그것이 불완전하고 일측성이라면 한쪽다리만이 반응을 한다. 만일 병변이 완전하다면 어느쪽에서도 신전이 나타나지 않는다. 대뇌에 병변이 있으면 대추지에 이상이 나타난다. 이 반응은 전지에서는 골반부위를 保持하는 방법으로 평가된다(그림 7).

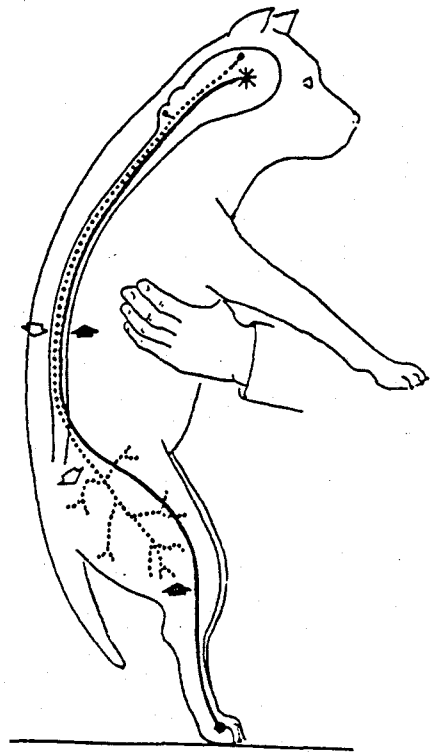


그림 7. 자세성 신근돌신 반응.

촉각수용기 및 압각수용기가 부활되면 구심성 임펄스(실선)가 척수의 전도도를 경유하여 대뇌피질에 달한다. 원심성 임펄스(점선)가 대뇌피질 및 피질하에서 일어나 筋節群에 전달되어 체중을 지지한다.

(6) 바로서기 반응

중력에 관하여, 또한 운동시 그 정상위를 유지하려고 하는 동물의 능력에는 3가지 생리학적 기전 즉, 시각계, 전정계 및 고유수용계가 관여한다. 바로서기 반

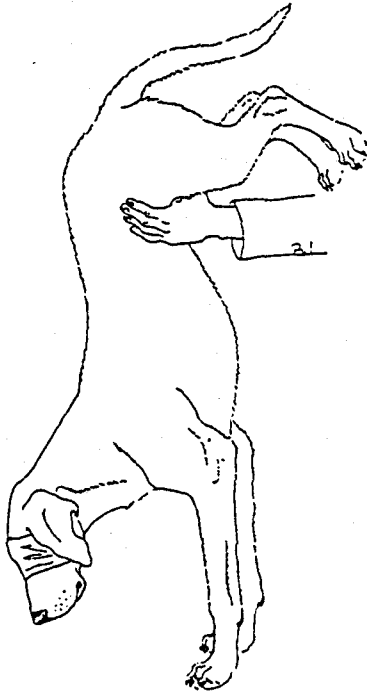


그림 8. 바로서기 기전과 접촉에 의한 바로 밝기 반응의 검사. 바로서기 기전은 전정계와 시각계를 이용하며, 접촉에 의한 바로 밝기 반응은 촉각수 용기를 이용한다. 대뇌로의 구심성 경로(실선)는 촉각을 전달한다. 원심성(점선)은 대뇌로부터 신근군에 달한다. 동물의 눈을 가리게 되면 시각계의 기전이 제외되어 전정계의 기전을 단독으로 평가할 수 있다.

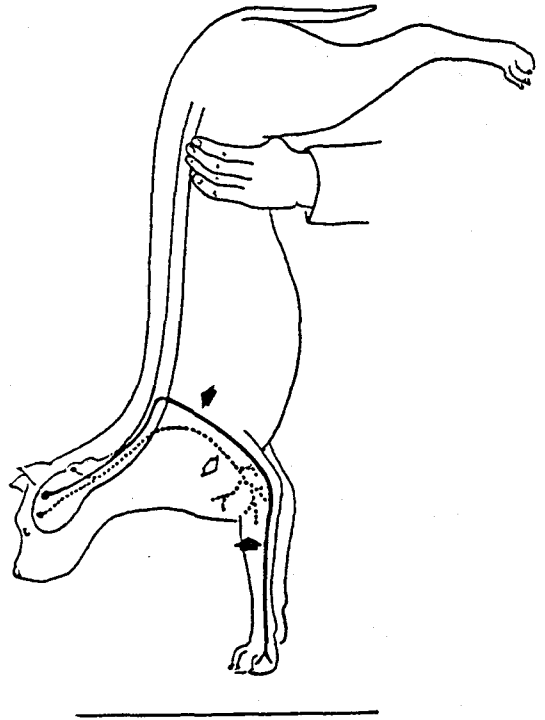


그림 9. 전정성 바로 밝기 반응. 동물의 눈을 가리고 골반부를 保持하고 공중으로 하여 두부의 위치를 관찰한다. 정상적인 동물은 수평면에 거의 45°로 體長軸上에 두부를 위치시킨다.

응을 평가하는 경우 나머지 계통을 올바르게 평가하기 위하여 3가지중 2가지 기전을 배제할 필요가 있다.

검 사

1. 동물의 골반부를 잡고 들어 올리고 매달아 머리의 위치를 관찰한다. 두부는 수평면에 약 45° 위치를 취하고 몸과 일직선을 하고 일측 또는 타측으로 회전하지 않으며 다리는 伸展位로 유지된다. 전정기능만을 검사하기 위해서는 눈가리개를 해야 한다.

2. 동물을 좌측와위 또는 우측와위로 두면 스스로 바로서는 능력을 관찰할 수 있다. 체벽의 촉·압각수용기가 자극되어 다리의 신전과 굴곡에 의해 스스로 바로 서게 된다. 일측성의 전정병변이 있으면 이 바로서기 반응은 동측에 이상으로 된다(그림 8, 9).

(7) 바로밝기 반응(Placing reaction)

그림 9. 전정성 바로 밝기 반응.

이 반응은 촉각과 시각의 양경로가 관여한다. 촉각에는 반응은 접촉 및 압자극에 의해 개시되며, 시각에서는 개시자극은 시각중추에서 일어난다.

① 촉각성 바로밝기 반응(Tactile placing : 눈을 가린 동물)

눈을 가린 다음, 흉곽을 잡고 전지를 내린 상태에서 수평위로 보지한다. 이어 전지의 전면을 접촉시키기 위하여 책상 모서리와 같은 딱딱한 물체 끝을 향하여 동물을 이동시킨다. 전지의 전면과 견고한 물체와 약간의 접촉으로 정확하고 즉각적인 바로밝기 반응이 생긴다.

전지의 반응을 좌우 동시에 검사하고 이어 따로따로 검사한다. 후자의 반응도 마찬가지로 검사한다(그림 10 A).

② 시각성 바로밝기 반응(Visual placing)

촉각성 바로밝기 반응과 동일한 방법으로 동물을



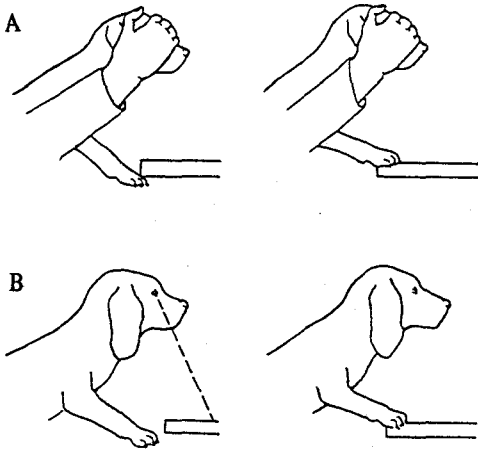


그림 10. A: 촉각성 바로 밟기 반응.  
이 반응은 意運動能을 검사하는 것이다. 눈을 가린 동물은 책상을 느끼고(左) 책상위에 다리를 수의적으로 바로 밟는다.  
B: 시각성 바로 밟기 반응.  
이 반응은 수의적으로 다리를 움직이는 동물의 능력을 검사하는 것이다. 동물은 책상을 보고 책상위에 다리를 수의적으로 바로 밟는다.

보지한다. 물체에 접근시키면 발을 물체의 표면에 디는 것이 정상적인 반응이다. 각지를 각각 검사하여야 한다(그림 10 B).

(8) 緊張性 頸反應(Tonic neck reaction)

개를 기립자세로 하고 머리를 거상(背屈)한다. 정상

견은 전지의 伸筋緊張과 후지의 부분적 굴곡을 나타낸다. 머리를 아래쪽으로 구부리면(腹屈) 전지의 半屈과 후지의 신전을 나타내는 것이 정상적인 반응이다. 머리를 우측 혹은 좌측으로 회전시키면 머리가 회전된 측에 伸筋緊張이 나타나는 것이 정상적인 반응이다. 이들 복잡한 반응은 경부의 근·관절의 수용기와 전정중추와의 협조의 결과이다.

〈이 상〉

전두엽의 병변은 대측의 이상을 일으키며, 전정의 병변은 동측의 이상을 일으킨다. 경신경, 척수 또는 연수의 고유수용계의 질환을 가진 환측은 전지의 신전을 나타내지 않고, 그 관절은 수동적으로 굴곡하는데 따라서 그 체중을 손의 背面으로 지지한다.

(9) 緊張性 眼反應(Tonic eye reaction)

긴장성 안반응에는 경부의 관절과 근의 고유수용기가 관여한다. 이들 고유수용기는 전정계와 제3, 제4, 제6 뇌신경핵과 연락하여 안구운동의 자세성 통제를 행하고 있다. 검사는 두부와 경부의 굴곡, 신전 및 회전으로 된다. 정상적인 반응은 두부와 경부가 운동에 의하여 편위되어 있는 중에는 눈이 어느 물체에 고정되어 있는 것이다. 만일 머리를 들게 되면 실제로는 눈은 고정된 체인데 하방으로 움직이는 것처럼 보인다. 마찬가지로 머리를 구부리면 눈은 반대방향으로 움직이는 것처럼 보인다.

## BST에 대하여

### 부스틴-에스를 비육우에 사용할 수 있습니까?

부스틴-에스는 산유량 증가 및 성장촉진 작용이 있습니다. 이러한 관점에서 보면 비육우에 사용해도 무방하지만 비육우용과 젖소에 사용하는 함량이 틀리므로 그대로 사용하실 수는 없습니다. 비육우 적용함량도 체중 1kg당 0.03~0.06mg 투여시 중체효율 및 사료효율도 개선된다는 연구보고가 있으며 현재 저희(LG화학) 바이오텍 연구소에서 제품화하기 위하여 연구가 진행중입니다.