



진단평가 검사원리

제1장 관절 운동학 및 끝느낌(End-feel)의 해석

관절의 수동 운동 시 감지되는 저항감인 끝느낌은 관절 내부의 해부학적 상태를 파악하는 중요한 지표이다. 정상적인 생리적 끝느낌과 병리적 끝느낌을 구별함으로써 손상 부위와 원인을 추론할 수 있다.

1. 정상 끝느낌 (Normal End-feel)

정상적인 관절가동범위의 끝지점에서는 해당 관절을 구성하는 조직의 특성에 따라 특유의 저항감이 나타난다.

유형	설명 및 기전	대표적 예시
뼈와 뼈의 맞닿음 (Bone-to-bone)	뼈와 뼈가 직접 접촉하여 더 이상의 움직임이 물리적으로 차단되는 단단한 느낌이다.	팔꿈치관절 펴기 시 자뼈의 팔꿈치머리가 위팔뼈 오목에 닿을 때.
부드러운 조직 압박 (Soft tissue approximation)	관절이 움직일 때 근육이나 지방 조직이 서로 눌리면서 움직임이 멈추는 부드러운 느낌이다.	무릎관절 굽힘 시 종아리 뒤쪽 근육과 넙다리 뒤쪽 근육의 접촉.
조직 신장 (Tissue stretch)	인대나 관절주머니가 팽팽하게 당겨지면서 나타나는 탄력적인 느낌으로, 가죽을 당기는 듯한 느낌(Leathery)이라고도 표현한다.	발목관절의 발등굽힘, 어깨관절의 가쪽돌림, 손가락 펴기 등.



2. 병리적 끝느낌 (Pathological End-feel)

관절 운동이 정상 범위보다 짧아지거나 운동범위 내에서 비정상적인 저항이 느껴질 때 관찰된다.

- **탄력성 차단 (Springy block):** 수동 운동 시 마치 고무 밴드가 튕기는 듯한 저항감이 느껴지며 완전한 움직임이 제한되는 현상이다. 이는 찢어진 반달연골(Meniscus) 조각이나 관절 내 유리체(Loose body)가 관절면 사이에 끼어 움직임을 방해할 때(Locking) 주로 나타난다.
- **비어있는 끝느낌 (Empty feel):** 관절의 기계적인 제한이나 저항이 느껴지기 전에 환자가 극심한 통증을 호소하여 움직임을 스스로 중단시키는 경우이다. 급성 염증이나 골절, 심한 혈관절증(Hemarthrosis) 등에서 관찰된다.
- **병리적 단단함 (Hard):** 뼈의 골절 후 부정 유합, 골화(Ossification), 또는 뼈결돌기(Osteophyte) 형성 등으로 인해 예상치 못한 지점에서 뼈끼리 부딪히는 느낌이다.
- **병리적 탄력성 (Firm):** 관절주머니의 유착(Adhesion)이나 인대의 단축 및 구축이 있을 때 나타난다. 능동 운동은 제한되나 수동 운동 시 정상 범위까지 도달하며 단단한 느낌이 든다면, 이는 관절 구조적 문제보다는 근력 약화나 신경계 조절 문제를 시사한다.

3. 능동 및 수동 관절가동범위의 진단적 의미

- **능동 관절가동범위 (AROM):** 환자의 움직임 의지, 협응력(Coordination), 근력, 신경근 조절 능력을 평가할 수 있다. 환자가 스스로 움직이는 범위이므로 통증이나 심리적 요인이 반영된다.

수동 관절가동범위 (PROM): 근육의 수축 없이 외력에 의해 움직이므로 관절주머니나 인대와 같은 비수축성 구조물의 제한이나 뼈의 구조적 차단을 확인하는 데 적합하다. 일반적으로 PROM이 AROM보다 크거나 같으며, AROM이 더 큰 경우는 측정 오류일 가능성이 높다.



제2장 근육의 기능 해부학 및 보상작용(Substitution)

근력 검사나 기능적 동작 수행 시, 주동근의 약화를 보완하기 위해 협력근이나 다른 근육들이 과도하게 개입하는 보상작용이 발생한다. 정확한 진단을 위해서는 이러한 움직임의 해부학적 기전을 이해해야 한다.

1. 상체의 주요 보상 패턴

- **어깨관절 굽힘 (Shoulder Flexion):** 주동근인 어깨세모근 앞섬유나 부리위팔근이 약화되면, 큰가슴근(Pectoralis major)의 빗장갈래가 과활성화된다. 이때 큰가슴근의 수평 모음 작용으로 인해 팔이 수직으로 올라가지 않고 몸통 안쪽으로 쏠리며 올라가는 현상이 관찰된다.
- **어깨관절 수평 벌림 (Horizontal Abduction):** 주동근인 뒤어깨세모근(Posterior deltoid)이 약할 경우, 환자는 위팔세갈래근(Triceps brachii)의 긴갈래를 이용하려 한다. 이 과정에서 팔꿈치 관절을 펴는(Extension) 동작을 통해 팔 전체를 뒤로 보내려는 보상작용이 나타난다.
- **목 굽힘 (Neck Flexion):** 목빗근(SCM)이나 깊은 목 굽힘근이 약화된 환자가 고개를 들려고 할 때, 넓은목근(Platysma)이 과도하게 수축한다. 이로 인해 입꼬리가 아래로 처지고 목 피부에 주름이 잡히며 턱을 가슴 쪽으로 당기려는 듯한 표정(Grimacing)이 나타난다.

2. 하체 및 몸통의 주요 보상 패턴

엉덩관절 벌림 (Hip Abduction): 중간볼기근(Gluteus medius)의 약화 시 다양한 보상작용이 나타난다.

- **허리네모근(Quadratus lumborum) 사용:** 골반을 갈비뼈 쪽으로 당겨 올리는(Hip hiking) 동작을 수행하여 다리가 옆으로 들리는 것처럼 보이게 한다. 이는 실제로는 몸통의 가쪽 굽힘이다.
 - **넙다리빗근(Sartorius) 사용:** 엉덩관절의 굽힘과 가쪽돌림을 동반하며 다리를 들어 올린다.
 - **넙다리근막긴장근(Tensor fasciae latae) 사용:** 엉덩관절의 굽힘과 안쪽돌림을 동반하며 다리를 벌린다.
 - **큰볼기근(Gluteus maximus) 사용:** 엉덩관절의 펴고 가쪽돌림을 동반한다.
 - **몸통 굽힘 (Trunk Flexion):** 배곧은근(Rectus abdominis)이 약할 때 엉덩관절 굽힘 시 엉덩허리근(Iliopsoas)이 강력하게 작용하면, 허리뼈를 앞쪽으로 당겨 허리 척주 앞굽음(Lumbar lordosis)이 증가하고 골반이 앞쪽으로 기울어지는 현상이 발생한다.
-



제3장 평가 도구의 타당성 및 신뢰도 원리

임상 평가의 과학적 근거를 확보하기 위해서는 측정 도구와 방법의 통계적 속성을 이해해야 한다.

1. 타당도 (Validity)

평가 도구가 측정하고자 하는 속성을 **얼마나 정확하게 측정하는지**를 나타낸다.

- **공존 타당도 (Concurrent Validity)**: 개발된 새로운 평가 도구의 타당성을 입증하기 위해 이미 타당성이 검증된 기존의 '표준(Gold standard)' 도구와 비교하여 상관관계를 확인하는 방법이다. 예를 들어, 버그균형척도(BBS)의 정확성을 입증하기 위해 기존의 균형 검사와 비교하는 것이 이에 해당한다.
- **구성 타당도 (Construct Validity)**: 평가 도구가 측정하고자 하는 이론적 개념(예: 균형, 삶의 질 등)을 얼마나 적절하게 구성하여 측정하고 있는지 검증하는 것이다.
- **내적 일관성 (Internal Consistency)**: 검사 도구 내의 문항들이 얼마나 동일한 개념을 일관되게 측정하고 있는지를 나타내는 지표로, 주로 크론바흐 알파 계수를 사용한다.

2. 신뢰도 (Reliability)

측정 결과의 **일관성과 재현성**을 의미한다.

- **검사자 내 신뢰도 (Intra-rater reliability)**: 동일한 평가자가 반복 측정했을 때의 일관성을 의미하며, 일반적으로 여러 평가자가 측정하는 **검사자 간 신뢰도(Inter-rater reliability)**보다 높게 나타난다. 따라서 환자의 경과 관찰 시 오차를 줄이기 위해 동일한 치료사가 전담하여 측정하는 것이 유리하다.
- **검사-재검사 신뢰도 (Test-retest reliability)**: 동일한 대상에게 일정 시간 간격을 두고 반복 측정했을 때 결과의 일관성을 확인하는 것이다.

3. 기록 및 평가 원칙

- **측정 기록 원칙**: 관절 구축 등으로 0도에서 시작하지 못하는 경우 시작 각도를 기록(예: ~140도)하거나 결손된 범위를 음수(-)로 표기하여 정확한 가동범위를 문서화해야 한다.
-



제4장 자세 및 보행 역학

1. 이상적인 신체 정렬 (Postural Alignment)

시상면(Sagittal plane)에서 관찰했을 때, 중력 중심선(Plumb line)이 통과하는 이상적인 해부학적 위치는 신체의 안정성을 유지하는 데 필수적이다.

- 머리: 귓볼(Mastoid process)을 **통과**한다.
- 어깨: 어깨관절 봉우리(Acromion)의 중심을 **통과**한다.
- 엉덩관절: 큰돌기(Greater trochanter)의 **약간 뒤쪽**을 지나며, 이는 엉덩관절 펴 모멘트를 발생시켜 자세 유지에 기여한다.
- 무릎관절: 무릎 중심의 **약간 앞쪽**을 지나 무릎이 꺾이지 않고 펴지는 힘(Extension moment)을 제공한다.
- 발목관절: 가쪽복사(Lateral malleolus)의 **약간 앞쪽**을 통과한다.



제5장 특수 대상 평가 및 기타 원리

1. 화상 환자 평가

소아와 성인은 신체 비율에 차이가 있어 화상 면적 평가 시 다른 기준을 적용해야 한다.

- **룬드와 브라우더 차트 (Lund & Browder chart):** 성장과 발육에 따라 변화하는 신체 비율(특히 머리와 다리)을 보정하여 면적을 산출하는 도구이다. 머리가 크고 다리가 짧은 영유아 및 소아의 화상 면적을 평가하는 데 있어 성인 기준인 '9의 법칙'보다 훨씬 정확하고 적합하다.

2. 얼굴신경 마비 평가

얼굴 표정 근육은 일반적인 골격근과 달리 도수 저항을 정량화하기 어렵다.

- **기능적 등급 (Functional):** 입꼬리를 대칭적이고 완전하게 들어 올리는 등 정상적인 표정 수행이 가능한 경우 부여한다. 임상적으로 정상(Normal)과 유사하게 취급되기도 한다.
- **약한 기능적 등급 (Weak functional):** 움직임은 관찰되나 범위가 제한적이거나 비대칭이 뚜렷하여 온전한 표정을 짓지 못하는 경우이다.
- **비기능적 등급 (Non-functional):** 근수축은 있으나 의미 있는 표정 변화를 만들지 못하는 수준이다.