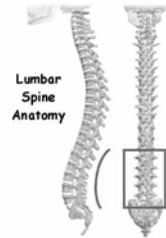


Lumbar spine anatomy & function

임 승 길

Introduce

- Anterior
 - Front of the spine
 - Anterior lumbar spine area
- Posterior
 - Back of the spine
 - Posterior lumbar area



2

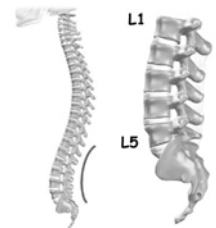
Important structures

1. Bones & joints
2. Nerves
3. Connective tissues
4. Muscles
5. Spinal segments

3

1. Bones and joints

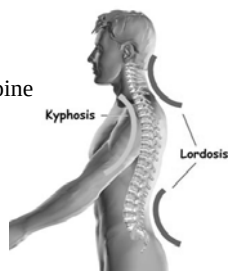
- Made up of 24 spinal bones
- Called vertebrae
- Upright support



4

1. Bones and joints

- Three curves
 1. Cervical
 - Slightly inward
 2. Middle back or thoracic spine
 - Outward
 - Kyphosis
 3. Low back
 - Lumbar spine
 - Slightly inward
 - lordosis



5

1. Bones and joints

- Lumbar spine
 - Five vertebrae
 - L1~L5
- Sacrum
 - Extra or sixth lumbar vertebrae

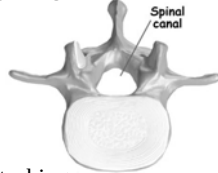


6

1. Bones and joints

■ Lumbar vertebral body

- Taller & bulkier
- Withstand pressure from body weight & movement
 - Lifting
 - Carrying
 - Twisting
- Large & powerful muscles attaching

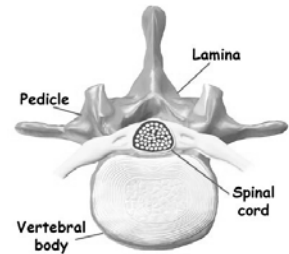


7

1. Bones and joints

■ Bony ring

- Pedicle bones
- Lamina bones
 - Protective roof
- Spinous processes
- Transverse processes



8

1. Bones and joints

■ Facet joints

- Covered by articular cartilage
 - Smooth
 - Rubbery material



9

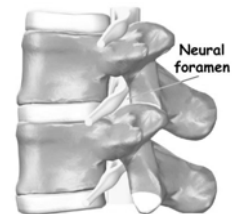
2. Neural foramina

■ Neural foramina

- On the left & right side of each vertebra is a small tunnel

■ Intervertebral disc

- Bulged or herniated disc



10

3. Nerves

■ Spinal cord

- Like a long wire
- Spinal column protect



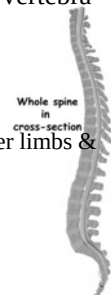
11

3. Nerves

■ Spinal cord extends down to the L₂ vertebra

■ Below this level

- Spinal canal encloses
- Bundle of nerves that goes to the lower limbs & pelvic organs
 - Latin term
 - Cauda equina
 - Horse's tail

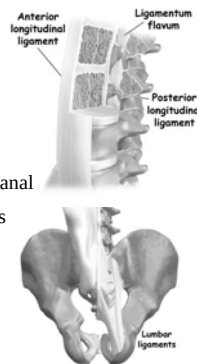


12

4. Connective tissues

■ Ligaments

1. Anterior longitudinal ligament
 - Front of the vertebral bodies
2. Posterior longitudinal ligament
 - Run full-length within the spinal canal
 - On the back of the vertebral bodies
3. Ligamentum flavum
 - Front surface of the lamina bones
 - Just behind the spinal cord

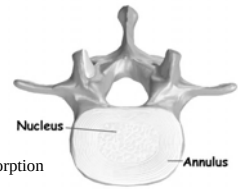


13

4. Connective tissues

■ Intervertebral disc

- Made of connective tissue
- Fibers of the disc are formed by special cells
 - Collagen cells
 - Like strands of nylon rope
 - Crisscrossed like a net
- Made of two parts
 - Nucleus
 - Provides most of the shock absorption
 - Annulus
 - Series strong ligament rings



14

5. Muscles

■ Superficial layer

- Fascia

■ Middle layer

- Erector spinae

■ Deepest muscles

- Coordinate action with the muscle of the abdomen
- Help hold the spine steady during activity

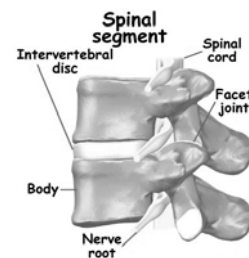


15

6. Spinal segment

■ Spinal segment includes

- two vertebrae
- Intervertebral disc
- Nerves
- Facet joints



16

요천추 기능

요천추 기능

■ 척추의 기능단위

- 척추+디스크+척추



18

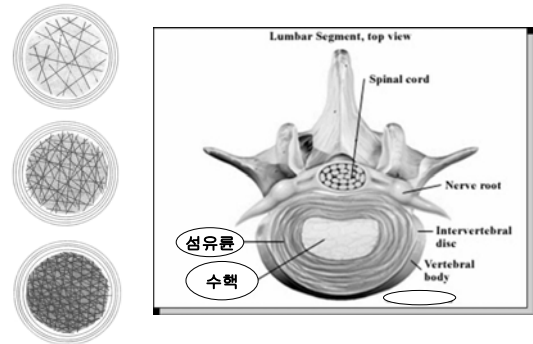
요천추의 기능단위

■ 5~6개



19

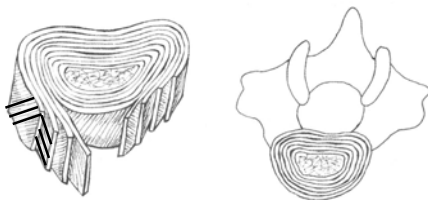
노령화에 따라 수핵의 섬유화



20

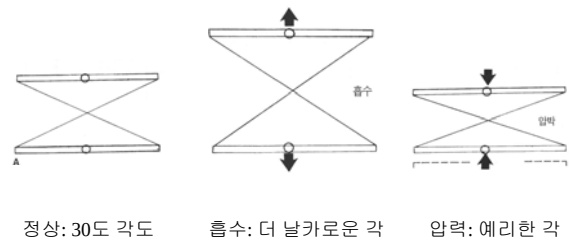
섬유륜

- 각 층에서 비스듬하게 반대 방향으로 주행
- 수핵을 둘러싸고 있음



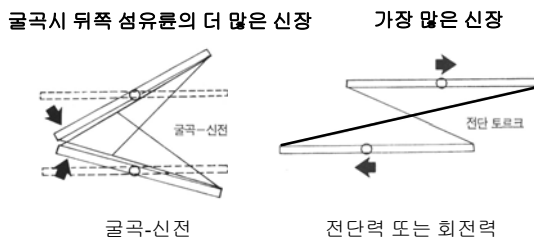
21

다양한 외력에서 섬유륜 각



22

다양한 외력에서 섬유륜 각

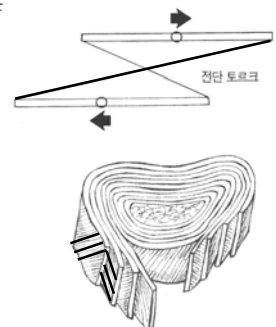


섬유륜 파열

23

다양한 외력에서 섬유륜 각

- 전단력 또는 회전시 가장 많은 신장
- 섬유륜은 서로 엇갈리는 방향으로 배열
- 척추 회전시 섬유륜의 절반만 회전을 제한
- 섬유륜 파괴 발생 ↑



24

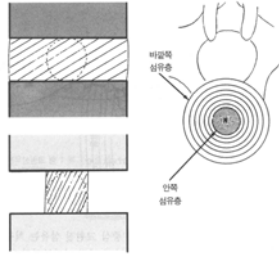
섬유각의 다양성

- 중심에 가까울수록 큰 각

- 섬유각의 신장 정도는 부위에 따라 다름

- 안쪽과 바깥쪽의 손상 정도가 다름

- 안쪽 섬유들은 주위 것보다 짧아 덜 늘어나므로 회전력에 의해 가장 먼저 손상됨



25

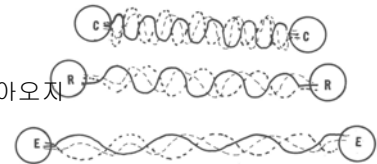
교원섬유

- 이완

- 신장

- 처음 상태로 돌아오지

- 못함



26

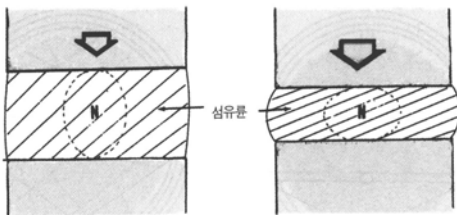
압박시 수핵의 모양과 섬유륜

- 제한된 외부 압력

- 수핵: 생리적 형태 유지
- 섬유륜: 30도 각

- 큰 외부의 압력

- 수핵: 모양 변형
- 섬유륜: 예리한 각



27

척추 종판의 구조

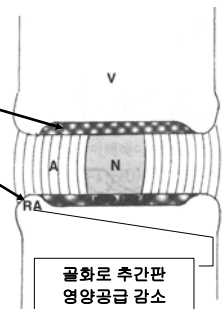
- V: 척추체

- 종판: 성장판의 흔적
- RA: 골간단-석회화

- A: 섬유륜

- 안쪽: 종판에 부착
- 바깥쪽: 골간단에 부착

- N: 수핵

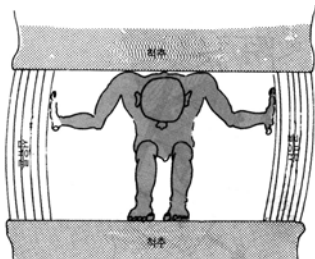


28

수핵의 기능

- 척추 종판 분리

- 섬유륜을 긴장되게 내적인 압력



29

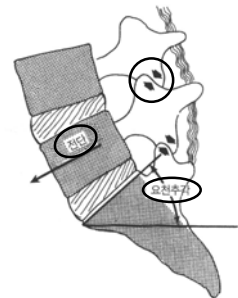
척추 후관절에 대한 전단력

- 척추 후관절

- 상부 척추의 전방 변위 제한

- 요천추각이 클수록

- 전단 스트레스 증가
- 후부인대 느슨



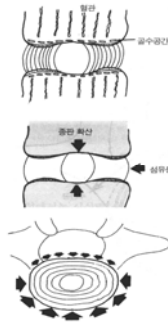
30

확산에 의한 추간판의 영양

■ 종판의 중심부와 섬유륜을

통해 이루어짐

■ 후부 섬유륜은 확산이 적음



31

척추 후관절의 정렬

■ 위와 뒤에서 보았을 때

- 수직 배열

■ 굴곡/신전 허용

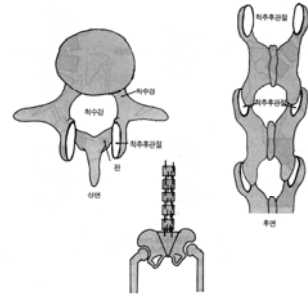
■ 측방운동/회전운동 제한

■ 인접 척추간의 전위 방지

최소화

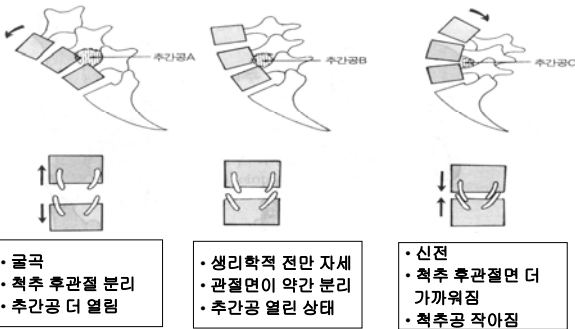
- 척추전방전위증

(spondylolisthesis)



32

굴곡과 신전시 척추 후관절의 움직임



33

굴곡과 재신전시 척추 후관절

■ 굴곡 & 재신전

■ 전방 굴곡 & 측부 굴곡

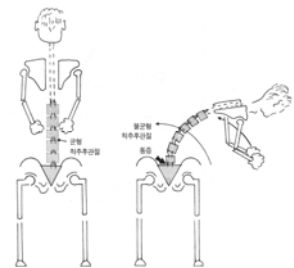
→ 어느 정도 회전 일어남

→ 올바른 신전과 회전

풀림이 이루어지지 않음

→ 재신전시 관절면

끼임으로 통증 유발



34

측방굴곡 회전 토크

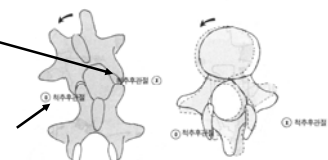
■ 불룩한 면

- 척추 후관절 벌어짐

■ 오목한 면

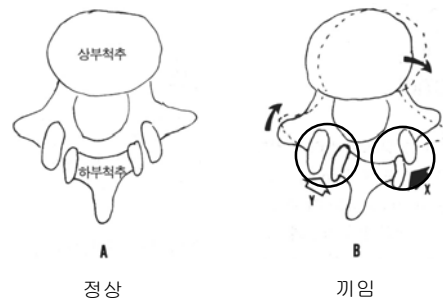
- 척추 후관절 서로

맞붙음



35

요추 기능적 단위의 축성회전



36

척추의 기능과 관련된 인대

- 황색인대
 - 80% 탄력소
 - 20% 교원질
 - 탄력성↑
- 상극인대
 - 구조자체가 불규칙
 - 기능?
- 극상돌기간 인대
 - 탄력소<교원질
 - 탄력성↓

37

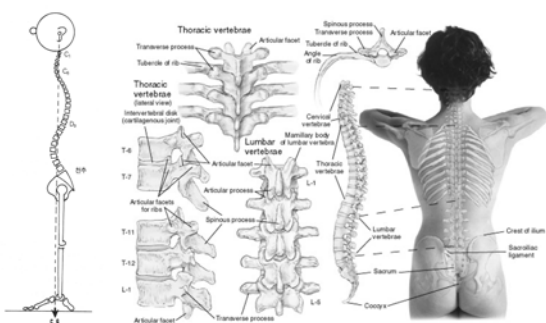
척추의 기능과 관련된 근육

- 척추기립근
 - 굴곡-신전 조절



38

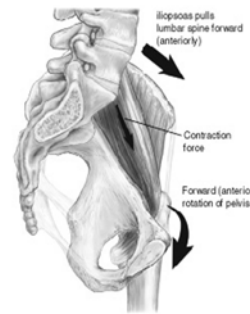
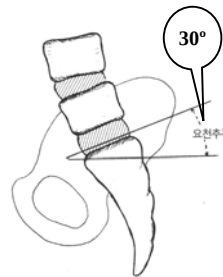
정적 척추



39

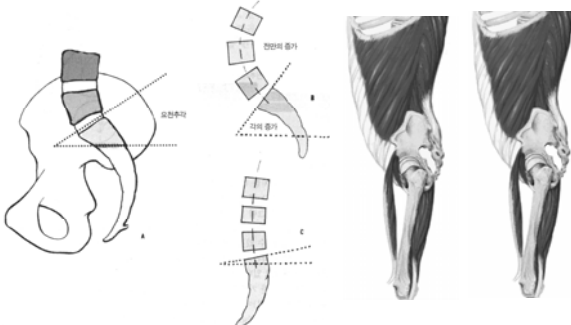
생리적 요천추각

- 천추의 평행선과 천추의 윗면이 이루는 각도



40

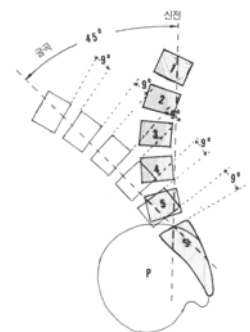
천추 회전에 따른 요천추각의 변화



41

요천추의 총 굴곡 패턴

- 각 기능단위는 각각의 요추부위에서 8~10도 굴곡
- 고관절 회전 없이 45° 굴곡 가능



42

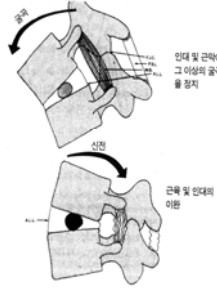
요추 기능단위의 굴곡과 신전의 제한

■ 심한 굴곡

- 후종인대, 기립근막, 후부상부인대, 척추후관절낭에 의해 제한

■ 신전

- 척추후관절면의 부딪침
- 전종인대에 의해 제한



43

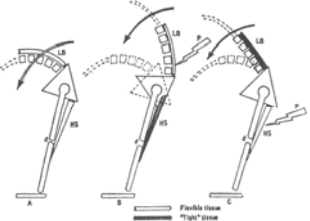
팽팽한 슬와부근과 요통증후군 환자에서 스트레치 통증의 기전

■ 팽팽한 슬와부 근육(B)

- 골반의 회전을 제한
- 요추부가 과도하게 스트레칭 되어 통증 유발

■ 요추부의 경직 (C)

- 요추 전만이 줄어들지 않아 정상적인 요추-골반 리듬이 깨짐
- 슬와부와 요추 모두 통증

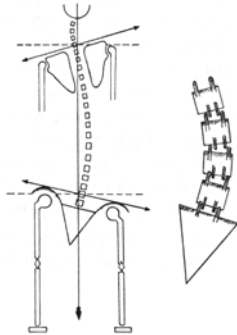


44

측방 굴곡시 척추후관절면의 비대칭

■ 골반의 기울어짐에 의한 척추 측만

- 척추후관절면 배열의 비대칭 초래
- 굴곡/신전시 끼임 발생

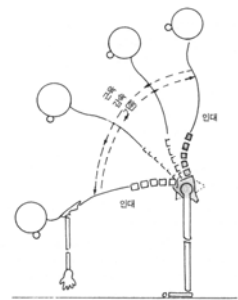


45

굴곡상태의 척추에서 근육의 가속 및 감속

■ 기립자세-굴곡

- 척추기립근은 굴곡을 감속
- 충분히 굴곡되었을 때
- 근육은 느슨해지고 인대와 근막에 의해 유지



46

굴곡 후 재신전시 근육과 인대의 조절

■ 허리의 45° 굴곡시

- 요추에서 발생
- 골반 고정

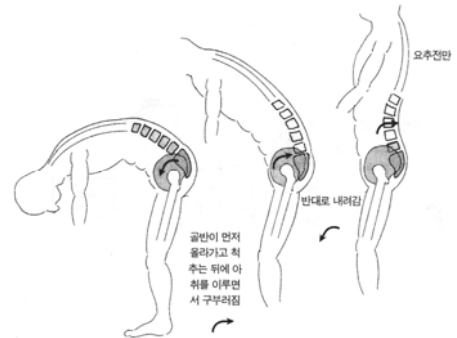
■ 허리의 45° 이상 굴곡시

- 골반 회전
- 더 굴곡시 인대와 근막 긴장



47

요천추의 굴곡과 재신전시 요추골반 리듬



48

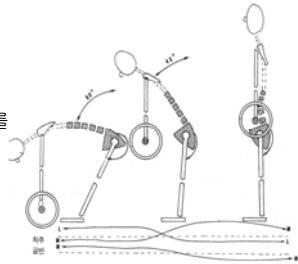
물건을 들어올릴 때 근육-인대의 조절

■ 90°

- 인대와 근막 구조의 지지
- 근육의 힘으로 둔부를 회전

■ 45°

- 인대의 긴장 감소
- 척추기립근 작용

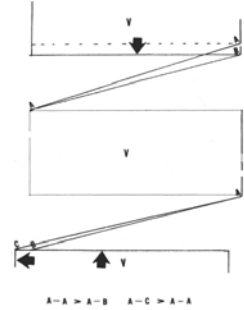


49

추간판 압축과 전위시 교원질의 길이

■ 압력과 전위가 있을 때

- 가장 늘어난 상태
- 교원질 섬유
인장강도 초과시
찢어짐
- 수핵 가까이 있는 내적
교원섬유는 탄력↓



50

척추에 부하를 주지 않는 공기주머니 이론

■ A

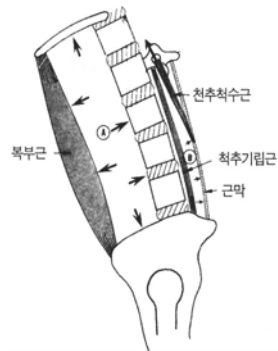
- 복강내 압력

■ B

- 기립근-근막구획의
압력

■ 복강내 화살표

- 척추부담의 경감

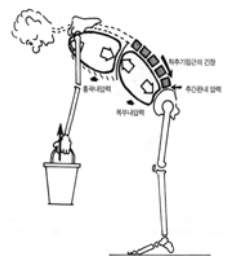


51

척추의 복부-흉부 지지

■ 물건을 들어올리는

- 동안 생긴 흉강과
복강내 압력이 척추
추간판내 압력을
줄인다.



52

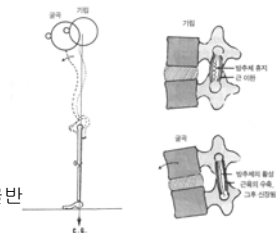
요추 골반 리듬

■ 선 자세에서 체중 지탱

- 추간판내 압력
- 인대의 긴장도
- 기립근 이완

■ 몸통의 굴곡

- 둔부와 슬와부 근육 등 골반
고정
- 척추 신전근의 감속

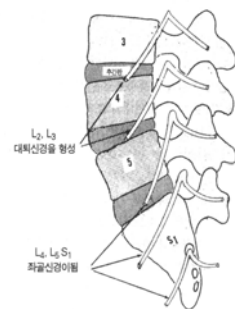


53

좌골신경근

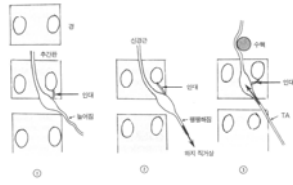
■ 하지, 발, 발가락의

- 감각과 운동신경을
담당



54

하지 직거상 검사



55

경청해 주셔서 감사합니다.