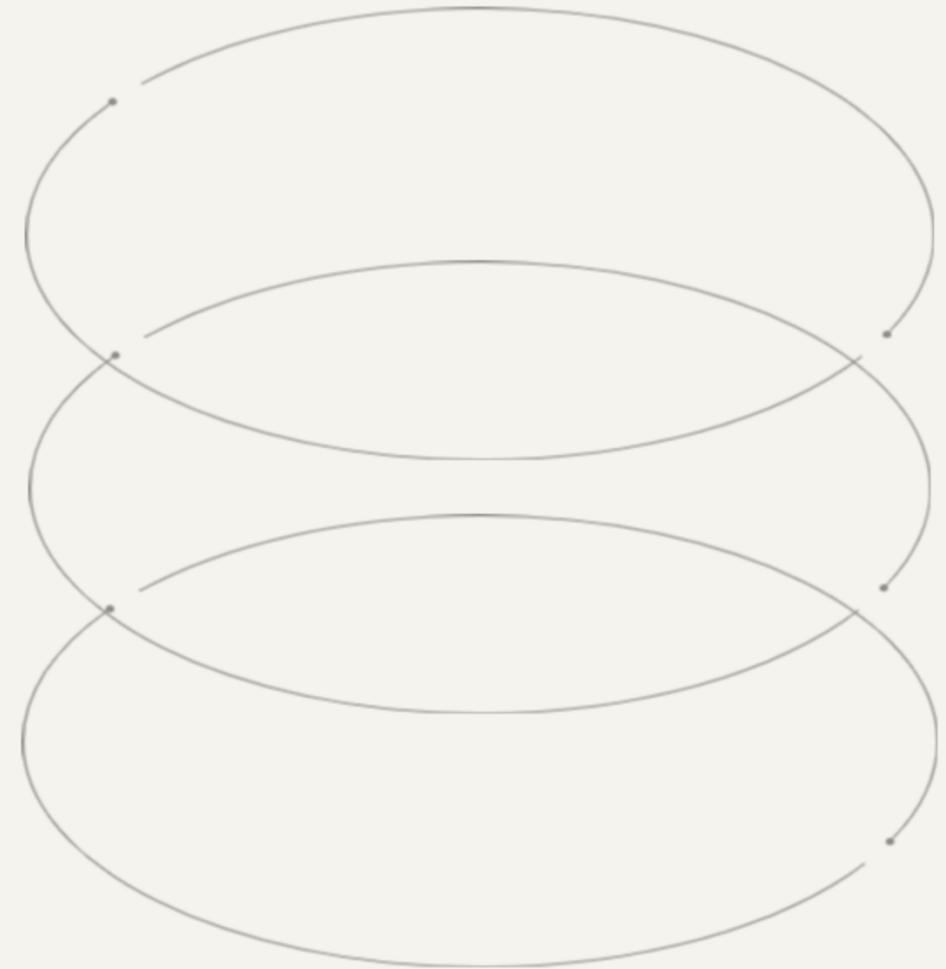
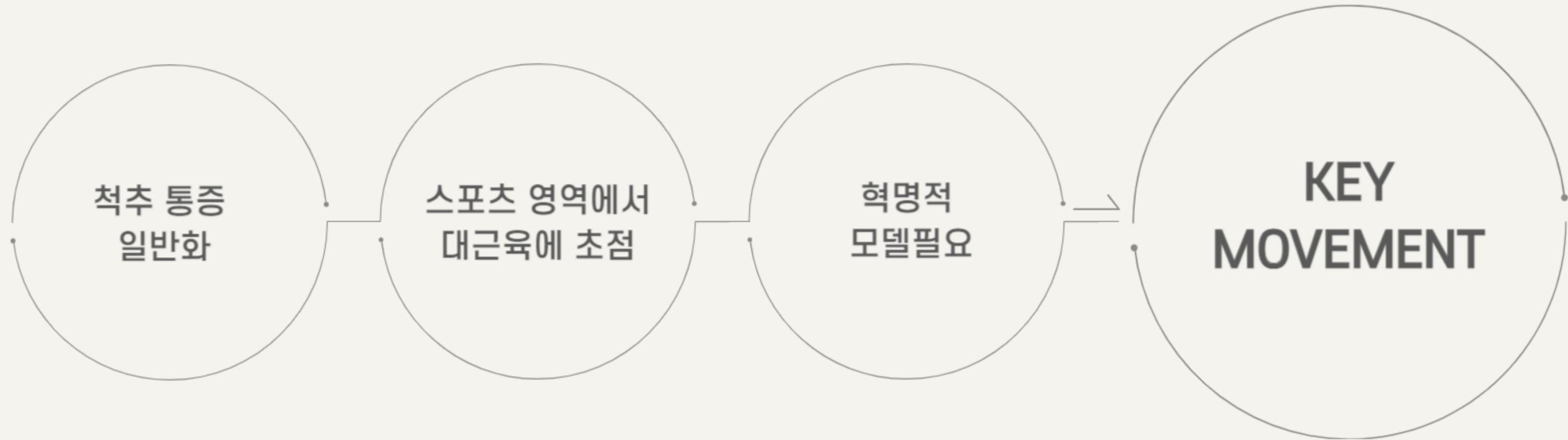


KEY MOVEMENT

척추통증에 효과적인 치료적 운동
-Joesphine Key



KEY MOVEMENT



척추 심부 근막 시스템 = KEY MOVEMENT 의 핵심

01. 척추

움직임과 근골격계 통증의 역할

물리치료와 연관된 연구

MCE (motor control exercise)

일반적 운동 중재보다는 효과 O
단계별 활동과 비교해서는 큰 차이 X

°Michaleff et al(2014)
Whiplash disorder,
하위그룹 구분하여 중재

- McKenzie
- Sharmann's MIS
- O'Sullivan

→ 맞춤 운동 더 긍정적 결과 O
BUT, 신뢰성 낮다는 주장(LBP)

승자는 누구?

어떤 형태의 운동도
다른 운동보다 우수하지 않다.
(Saragiotto et al 2016)

필라테스 (PILATES)

중재 없는 것보다는 낫지만
다른 운동보다 우수하지 않음

요가(YOGA)

신체자세, 호흡기술, 이완 및 몇상
에 중점 → 결점이 존재 O

헬덴크라이스 (FELDENKRAIS)

긍정적 결과 보고
→ 방법론적 문제, 편향위험

척추 운동처방을 위한 연구의 활용

연구 결과들은 척추운동 처방을 향상시키기 위해 어떻게 우리를 도울 수 있는가?

신경계의 자세움직임 조절 의미O
(재학습 > 지구력 훈련)

(Hodges2013)

LBP : 변경된 적응 제어, 자세지구
력 감소, 신경근 능력의 부족

(Hodges and Smeets, 2015)

요통은 약화와 강함과 관련이 없다

(Hamberg- van Reenan et al 2007)

LBP : 활동지연, 근육위축, 저활동성
→ 표면근육 과활동

(Hides 2007, 2014)

(Mcdonald 2009), (Belavy 2007)

기능장애, 감각 피드백 저하, 척추의 과부하,
근육 공동수축 → 습관에 의해 쉽게 변하지 않
음

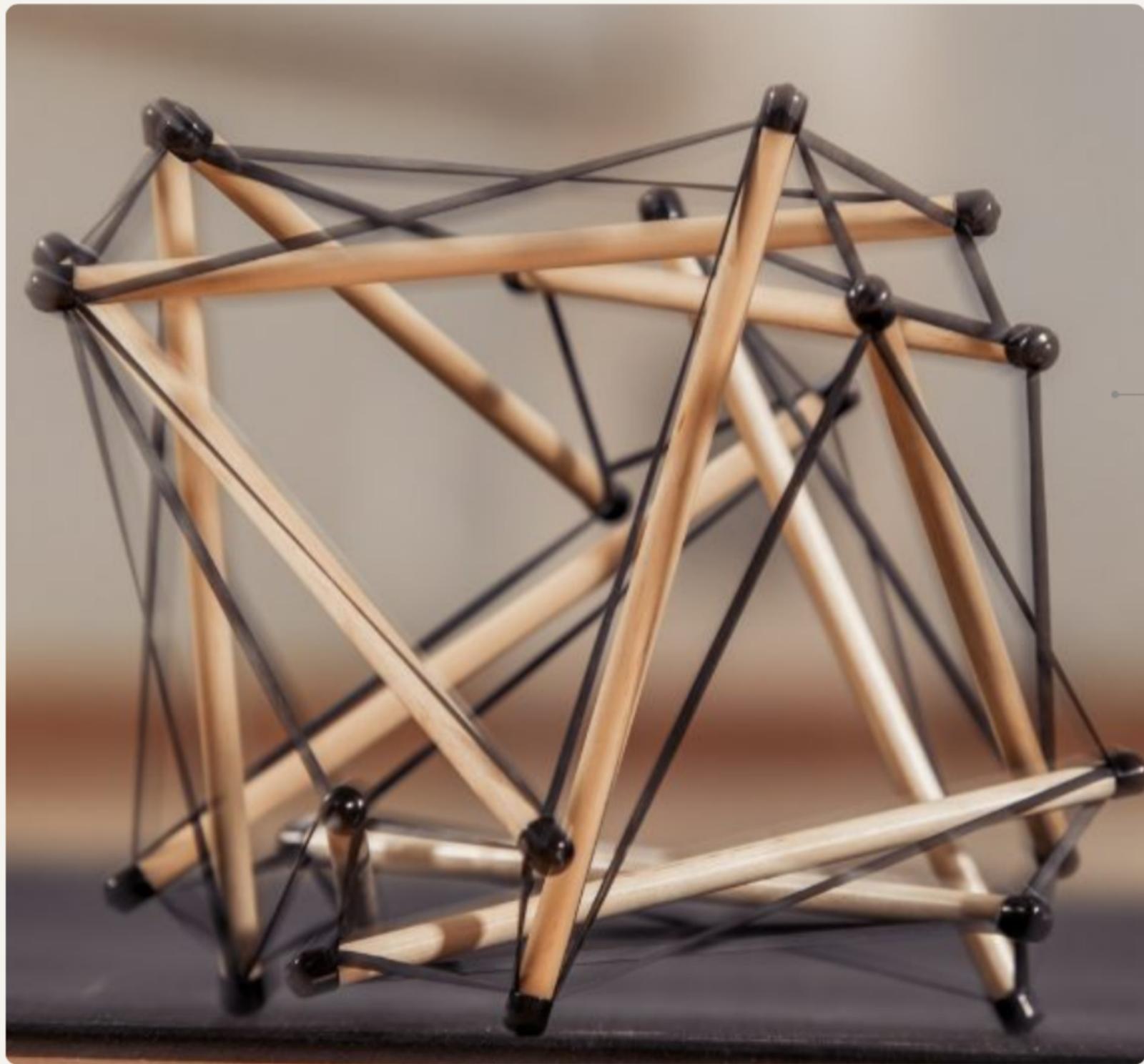
(Van Dieen et al, 2017)

미세조절 기능 상실 → 유연성 및 분절 저하

(Mok and Hodges, 2013)

척추가 굳는다. 충분히 움직이지 않는다.

(Hodges et al, 2009)



근막 시스템 (Fascia System)

◦ 긴장 네트워크 : 부유하고 있는 뼈 전체를 연부조직이 덮고 있는 골격 프레임

→ 뉴턴식 개념을 대신함 (Levin and Martin 2012)

◦ 기능적 움직임에 필요한 에너지와 노력 줄임
→ 움직임의 다양성

◦ 탄성 및 에너지 저장

◦ 풍부한 감각적 정보



You

삼각형은 왜 다른 도형에 비해서 안정적이고 완벽한 균형이라고 말하는거지?



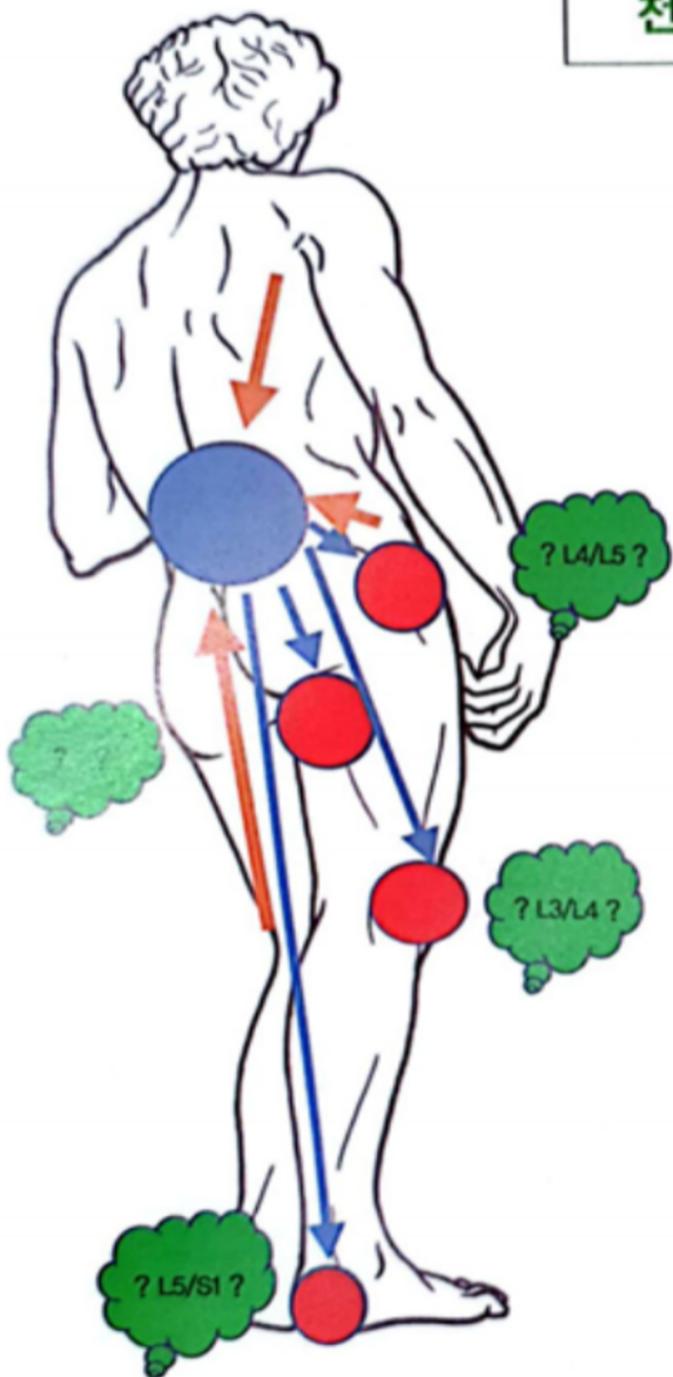
ChatGPT

삼각형이 안정적이고 균형을 이루는 이유는 여러 가지가 있습니다:

1. **각 내부 각도의 합이 180도:** 삼각형의 특성 중 하나는 각 내부 각도의 합이 항상 180도인 것입니다. 이는 삼각형이 평면 상에서 안정적인 구조를 형성하도록 도와줍니다.
2. **세 변의 길이에 의한 안정성:** 삼각형은 세 개의 변으로 구성되어 있으며, 이는 각 변이 다른 두 점을 연결하고 있습니다. 이러한 구조는 삼각형이 힘을 균등하게 분산시키고, 외부에서 가해지는 힘에 대해 안정적으로 반응할 수 있게 합니다.
3. **유연성과 견고성:** 삼각형은 변의 길이와 내각이 서로 관련되어 있어, 변의 길이나 내각이 조절되면 삼각형의 형태가 크게 변화합니다. 이는 삼각형이 다양한 조건에서 유연하게 동작하며, 안정적인 형태를 유지할 수 있도록 도와줍니다.
4. **고유한 중심과 무게 중심:** 삼각형은 중심과 무게 중심이 확실하게 존재합니다. 이러한 중심은 삼각형의 균형을 유지하고 안정성을 제공하는데 중요한 역할을 합니다.
5. **비례성과 대칭성:** 삼각형은 변들 간의 비례성과 대칭성을 가지고 있습니다. 이는 삼각형이 다른 도형들보다 더 균형있고 안정적으로 보이게 만들어 줍니다.

이러한 이유들로 인해 삼각형은 다른 도형들에 비해 안정적이고 균형을 이루는 것으로 여겨집니다.

전신조망 (Whole body perspective)



근위 사지대 또는
사지의 통증?
'증상 우편번호'를 생각하라!

'우편번호'에 해당하는
신경지배안에서의 변화

- 통증
- 피부 질감
- 긴장도

'증상 우편번호'

◦ 신체의 모든 영역은 상호의존적 → 해부학적으로 연관성 없어 보이는 곳도 연관성이 있을 수 0

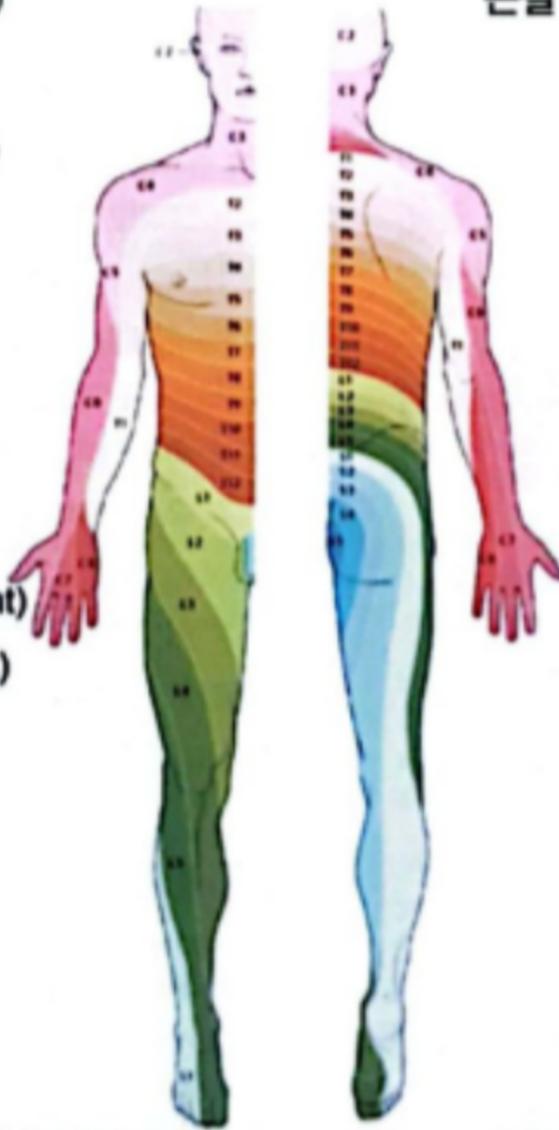
◦ 나쁜자세, 운동조절 패턴 → 척추에 미세한 움직임 조절 변화 유발 → 척추부하 커짐, 운동 패턴 변경, 스트레스 및 염증 발생 → 염증은 척추 및 주변 부위 정보 방해

→ 통증이 국소적 또는 주변부 → 증상 우편번호 고려 (척추 분절 기능 장애로 인한 말초 증상 분야 → 특정 신경 방해받으면 신경의 지배영역, 우편번호 내에 변화가 발견될 가능성 커짐)

피부 분절 및 근절

피부분절 (Dermatomes)

- C4 (collar)
- C5 (lateral shoulder)
- C6 (thumb)
- C7 (no Heaven)
- C8 (pinky)
- T4 (teet-pore)
- T7 (xiphoid)
- T10 (belly-butTen)
- L1 (Inguinal Ligament)
- L4 (medial malleolus)
- L5 (top of foot)
- S1 (Heel)



근절 (Myotomes)

- C5 – Shoulder abduction (deltoid)
- C6 – Elbow flexion (biceps, brachioradialis)
- C7 – Elbow extension (triceps)
- C8 – Wrist flexion (FDS)
- T1 – Finger abduction (DABs)
- L2 – Hip flexion (iliopsoas)
- L4 – Knee extension (quad fem)
- L5 – Dorsiflexion (tibialis anterior)
- S1 – Plantar flexion (gastrocnemius)

◦ 척추와 주변부 사이의 기능장애 관계 이해에 활용

◦ 신경, 근막 및 관절 시스템 사이의 상호관계에 대한 인식 → 통증 부위가 반드시 그 원인이 아님을 이해시킴

◦ 척추의 문제를 생체역학적인 부분에서 생물학 부분으로 확대해서 생각할 필요

◦ 통증에 대한 근본적인 이해 → 고객의 통증에 대한 인식 변화, 악순환의 고리 끊음

02. 척추의 축

생체장력구조와 신경운동 조절의 결합

중력(GRAVITY)

의 중력에 적응하고 운동발달 형성 → 약 5년 소요

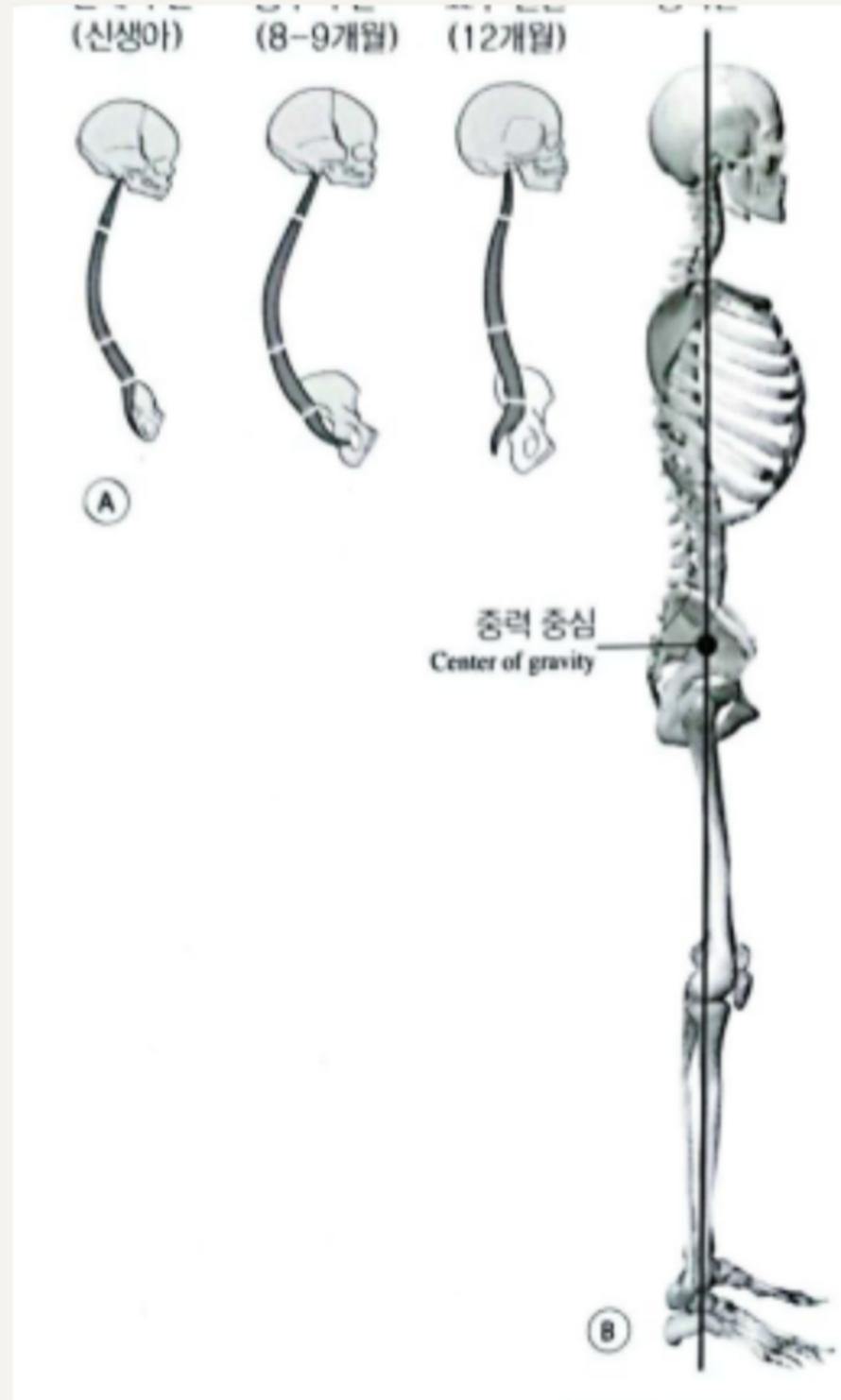
의 시상면에서 조절 4개월 반 (120~150일)

의 척추의 S자 곡선(1차 만곡, 2차만곡)

→ 유연성, 충격흡수, 탄력성을 척추에 제공

의 운동발달과정 : 자세반사와 순차적 운동성취 과정을 통해 움직임의 중요한 패턴 형성

의 척추의 발달은 머리와 목을 조절, 중력에 대항해 코어를 가동시키고 사지를 조절함
(Kobesova an Kolar 2014)





www.mindgym.com

REHABILITATION
FRAGUE SCHÖCKE

**DYNAMIC NEUROMUSCULAR STABILIZATION
EXERCISES IN DEVELOPMENTAL POSITIONS**

DNS

Basic model of trunk stabilization: Neck, Back, Core (head, neck, shoulders, hips, knees, feet)

Sagittal pattern: Open kinetic chain, Closed kinetic chain

Coronal pattern: Head and neck, Shoulders, Hips, Knees, Feet

PART I: 3-7 MONTH PATTERNS

3 months
Prone

3 months
Supine

4 months
Supine

4.5 months
Prone

5 months
Supine

5 months
Supine

6 months
Prone

6 months
Supine

7 months
Prone

7 months
Squatting

www.mindgym.com

REHABILITATION
FRAGUE SCHÖCKE

**DYNAMIC NEUROMUSCULAR STABILIZATION
EXERCISES IN DEVELOPMENTAL POSITIONS**

DNS

Basic model of trunk stabilization: Neck, Back, Core (head, neck, shoulders, hips, knees, feet)

Sagittal pattern: Open kinetic chain, Closed kinetic chain

Coronal pattern: Head and neck, Shoulders, Hips, Knees, Feet

PART II: 7-13 MONTH PATTERNS

7 months
See Part I, Prone/Supine

8 months
See Part I, Prone/Supine

9 months
Crawling

10 months
Crawling

10 months
See Part I, Prone/Supine

11 months
Crawling

11 months
Squatting

12 months
Crawling

12 months
Squatting

12 months
Prone

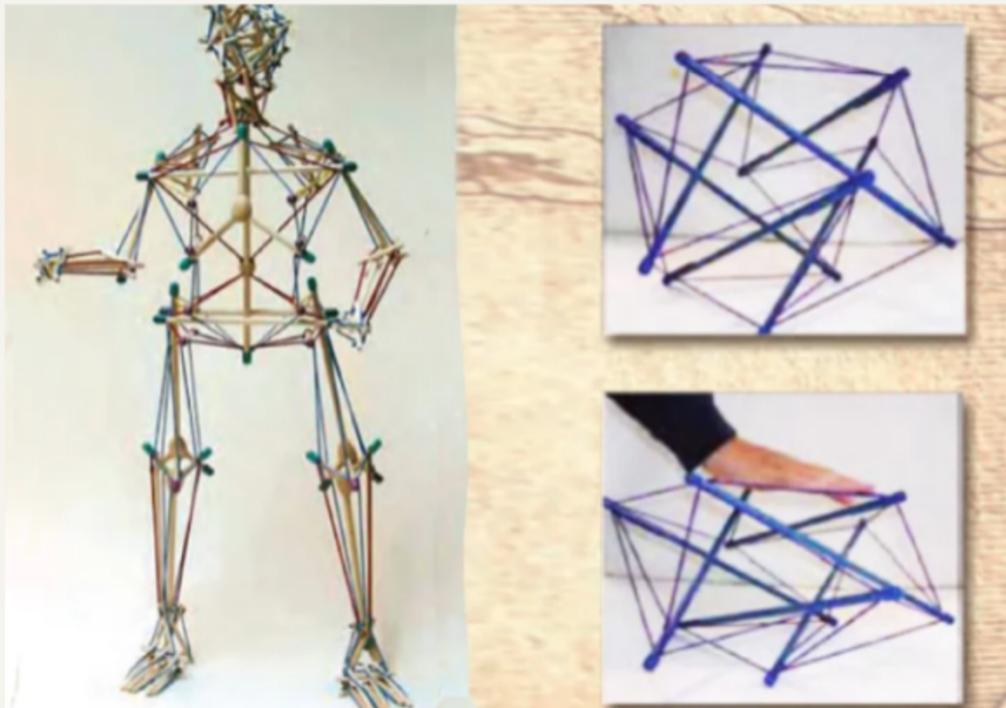
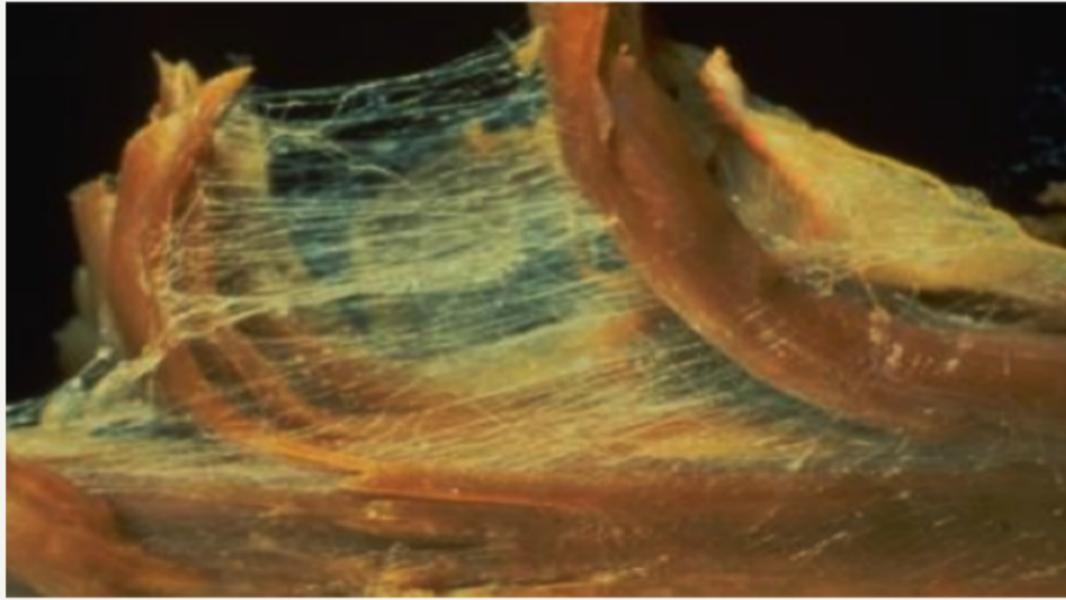
13 months
Standing

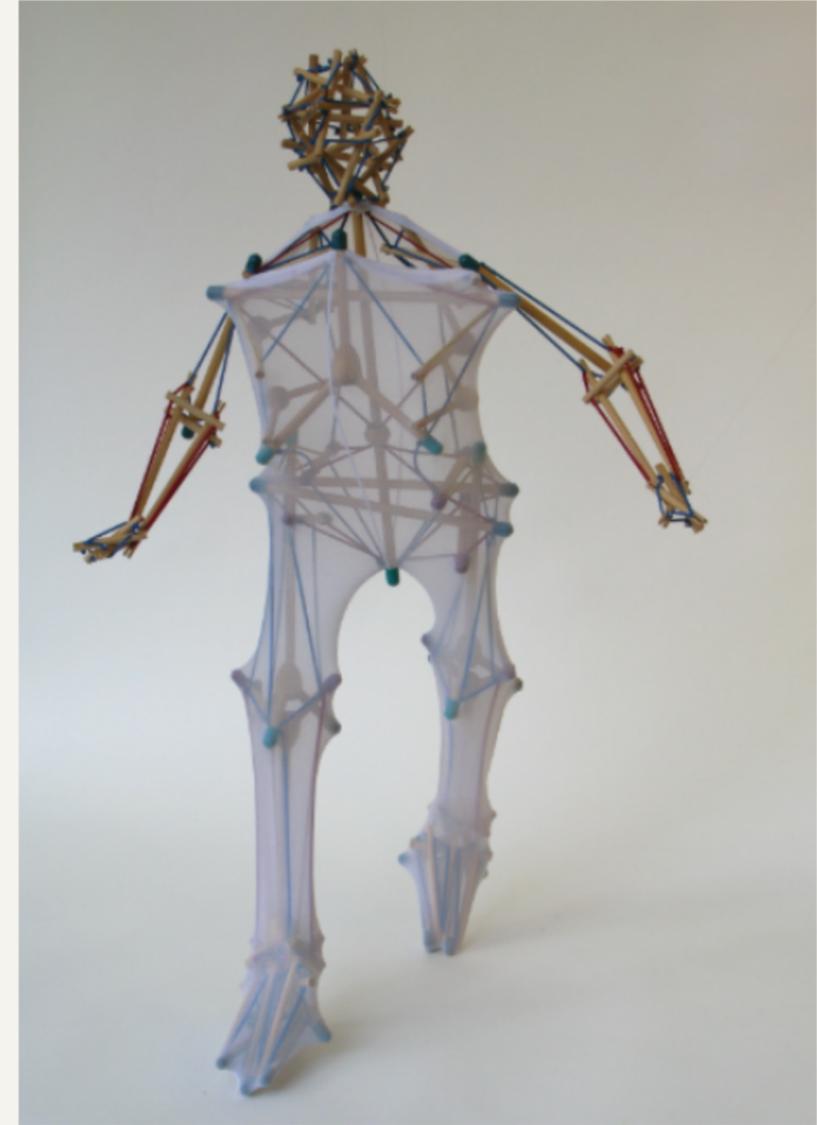
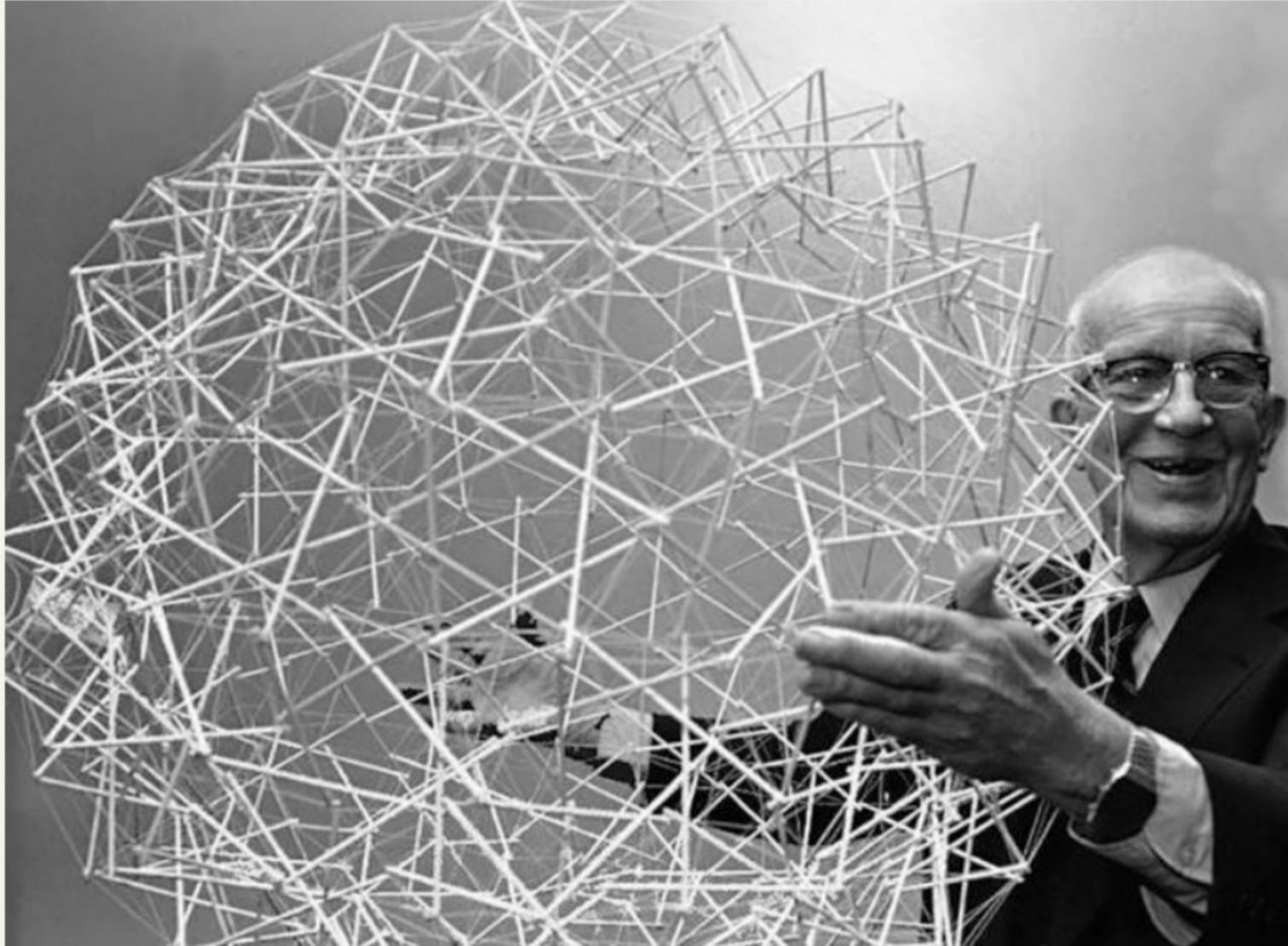
13 months
Standing

근막(Fascia)

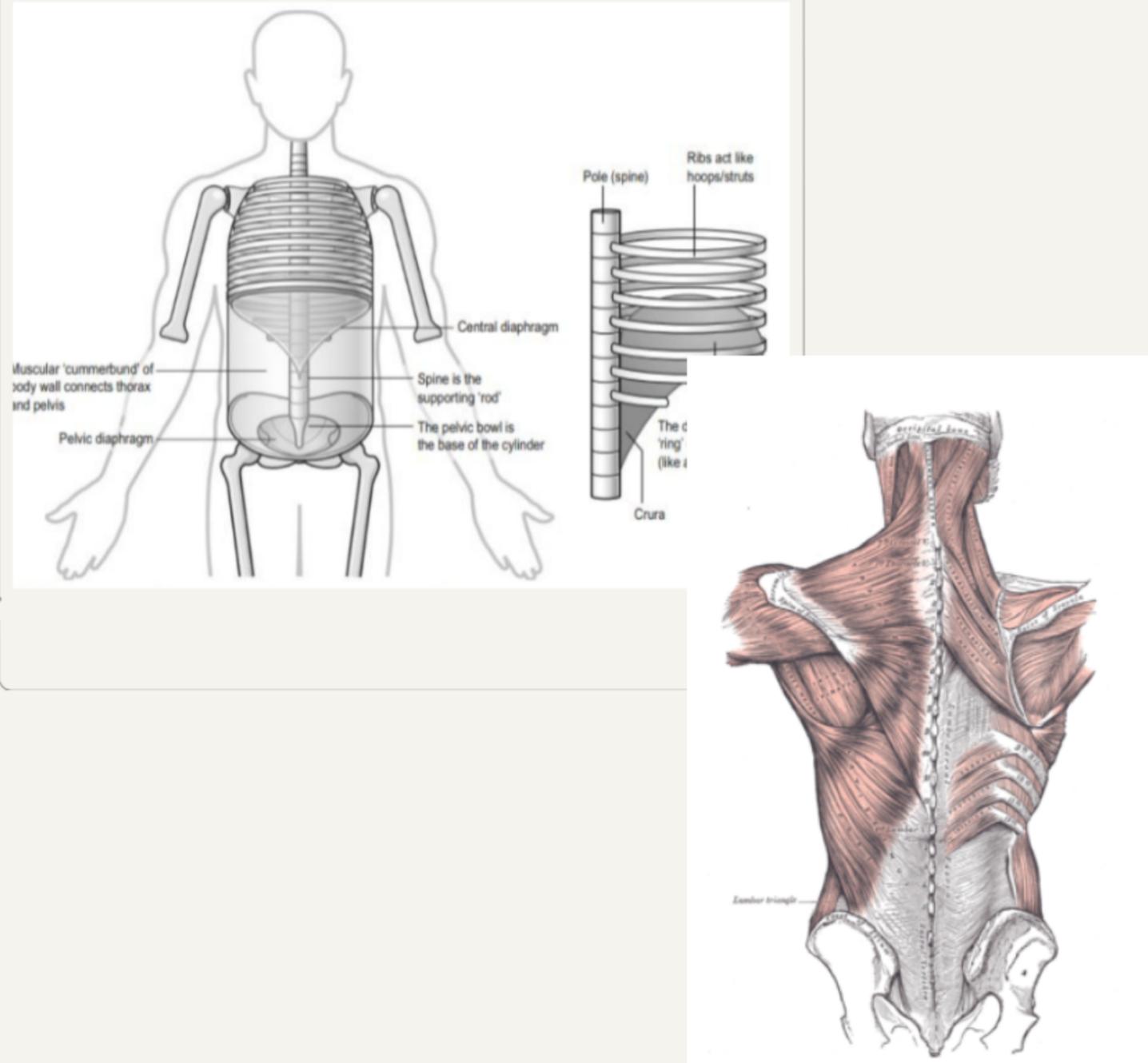
◦장력(tension)과 압박력(compression)으로 힘 전달

◦완전한 삼각형 구조 : 구부러지거나, 전단력이 발생하지
않음 → 균형적인 힘분산, 가볍지만 단단한 결속력





인체 실린더 (body cylinder)



◦ 지면의 지지 필요하지 않음 → 생체장력 구조

◦ 척추, 흉곽, 골반들은 지속적인 장력 네트워크를 이루는 구조로 근막 매트릭스에 의해 하나의 건축물 형성

◦ 실린더 내부 압박 → 몸통구조 밀어내는 힘 → 흉요추근막과 같은 외부근막이 내부로부터 힘을 더함

◦ 효과적인 생체장력 구조 → 횡적인 내부확장이 외부근막을 활성화 시킬수 있을만큼 이루어져야 함

(만약, 흉요추신전근의 활동 > 내부확장 = 체간 제한, 척추압박, 움직임 제한, 내부안정성 방해)



인체 실린더 (body cylinder)

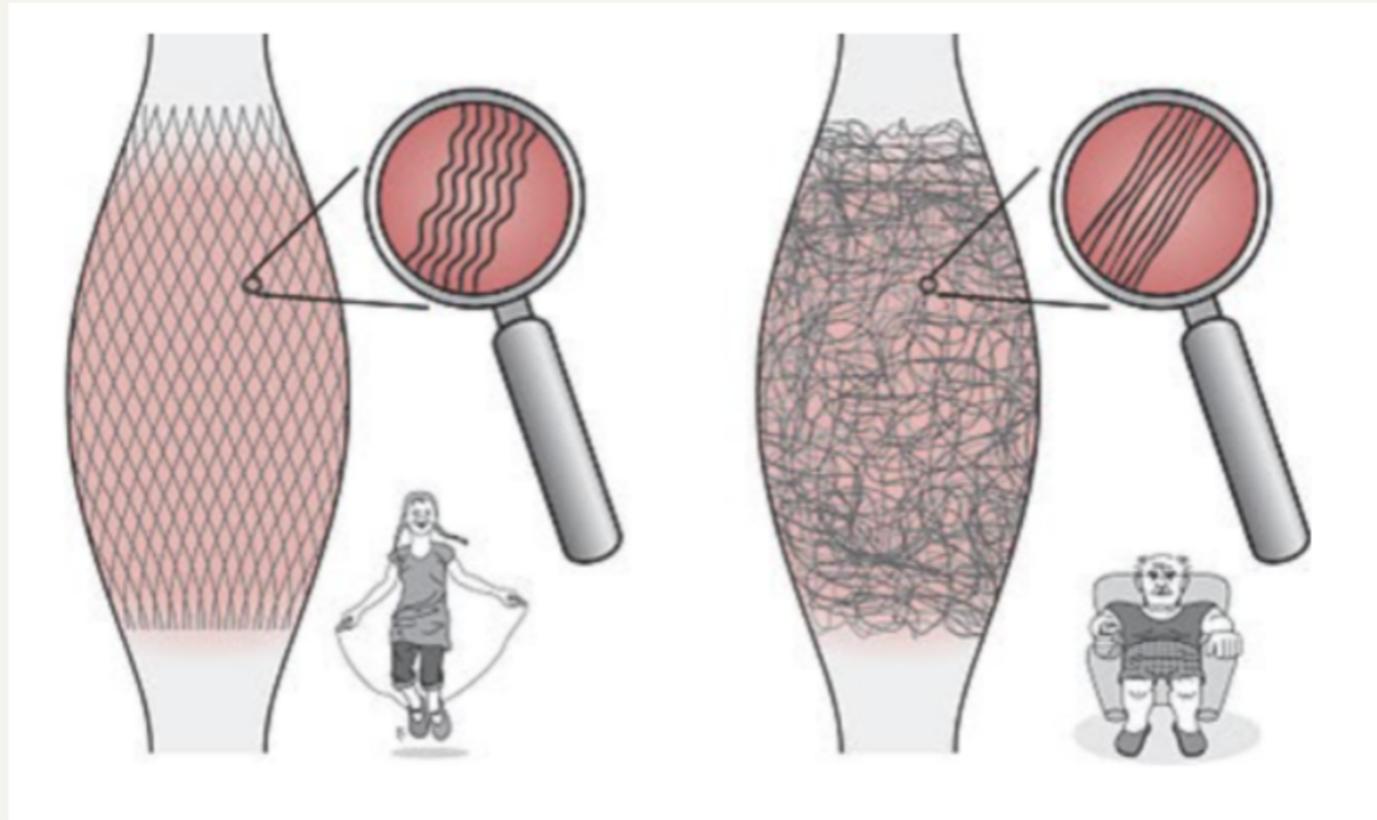
◦ 장력구조 : 관절에 안정성과 유연성 증대(Levin, Martin 2012)
→ 움직임은 경첩을 구부리는 것 x, 확장시키며 장력구조를 수축시키고, 형태를 재유지함

◦ 체간의 장력구조 : 척추 제기능을 위해 공간 확보

◦ 수직, 수평적으로 또는 위, 아래가 바뀐 상황에도 여유를 줌

But, 한 쪽으로 지속적 신경근 장력이 집중 → 근막이 꼬이고 제한 → 장력과 압박력의 균형 상실 → 심부근막시스템 저활동, 특정 근막 과활동 → 전신 통합 방해 → 자세붕괴

근막의 선-긴장과 지속적 긴장의 위험



◦ 건강한 근육은 휴식기에 $TENSION < TONE$

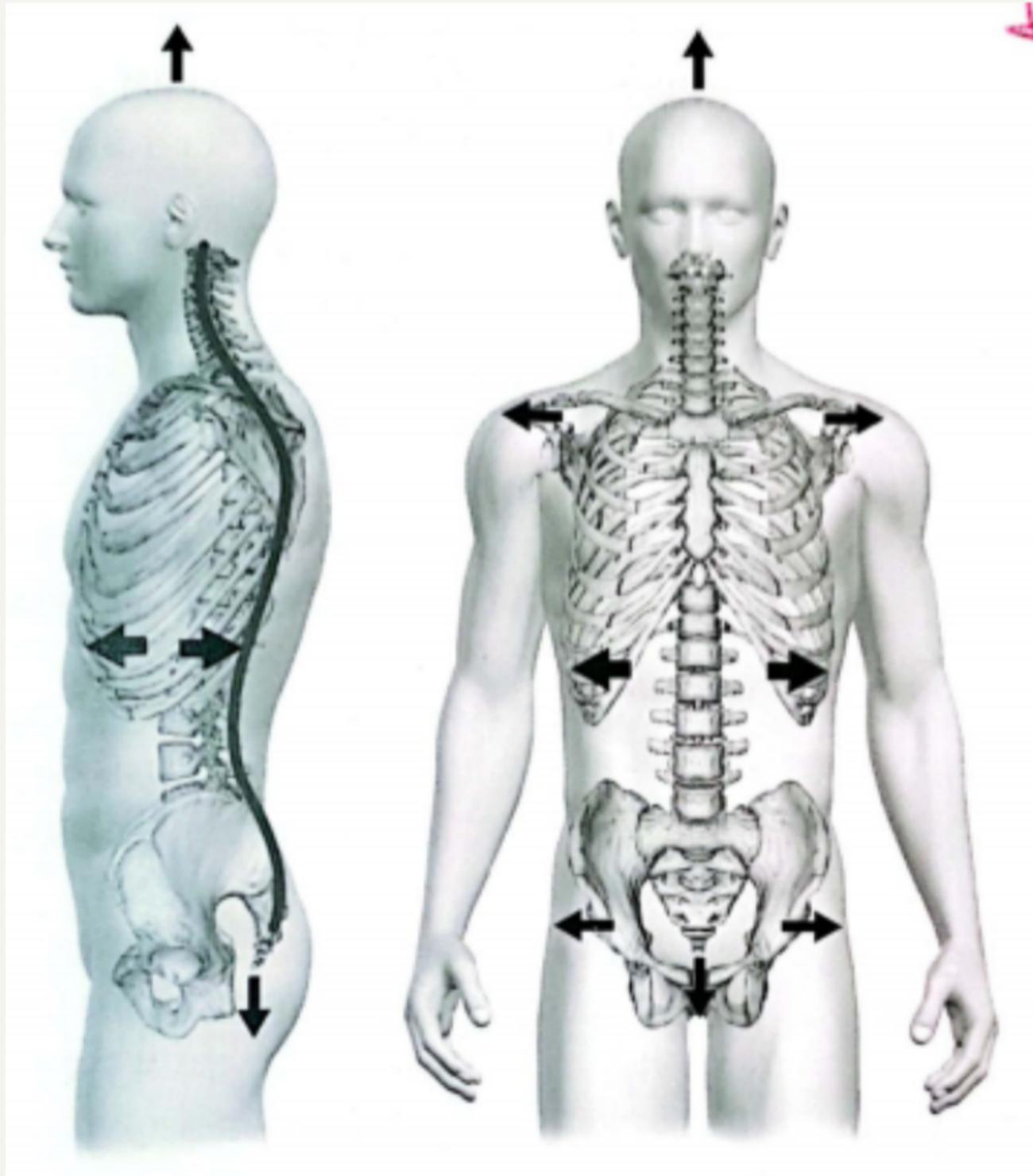
◦ 근막은 섬유아세포나 수축성 세포 같은 부드러운 조직으로 되어 있음 (Schleip et al 2005) → tonicity, stiffness로 변함.

◦ 근막 네트워크는 근육과 직, 간접적으로 힘을 공유함 (turning et al 2013)

◦ 근섬유는 직선, 횡, 사선으로 뼈와 근막에 분포되어 있음. → 수축하는 동안 뼈의 지렛대는 30~40% 힘이 비 대칭적으로 근육 외부로 분산됨

◦ 신경계 → 근근막의 긴장 조절

(휴식기 : 최소한의 신장상태, 항중력 : 필요한 만큼 움직임허용)



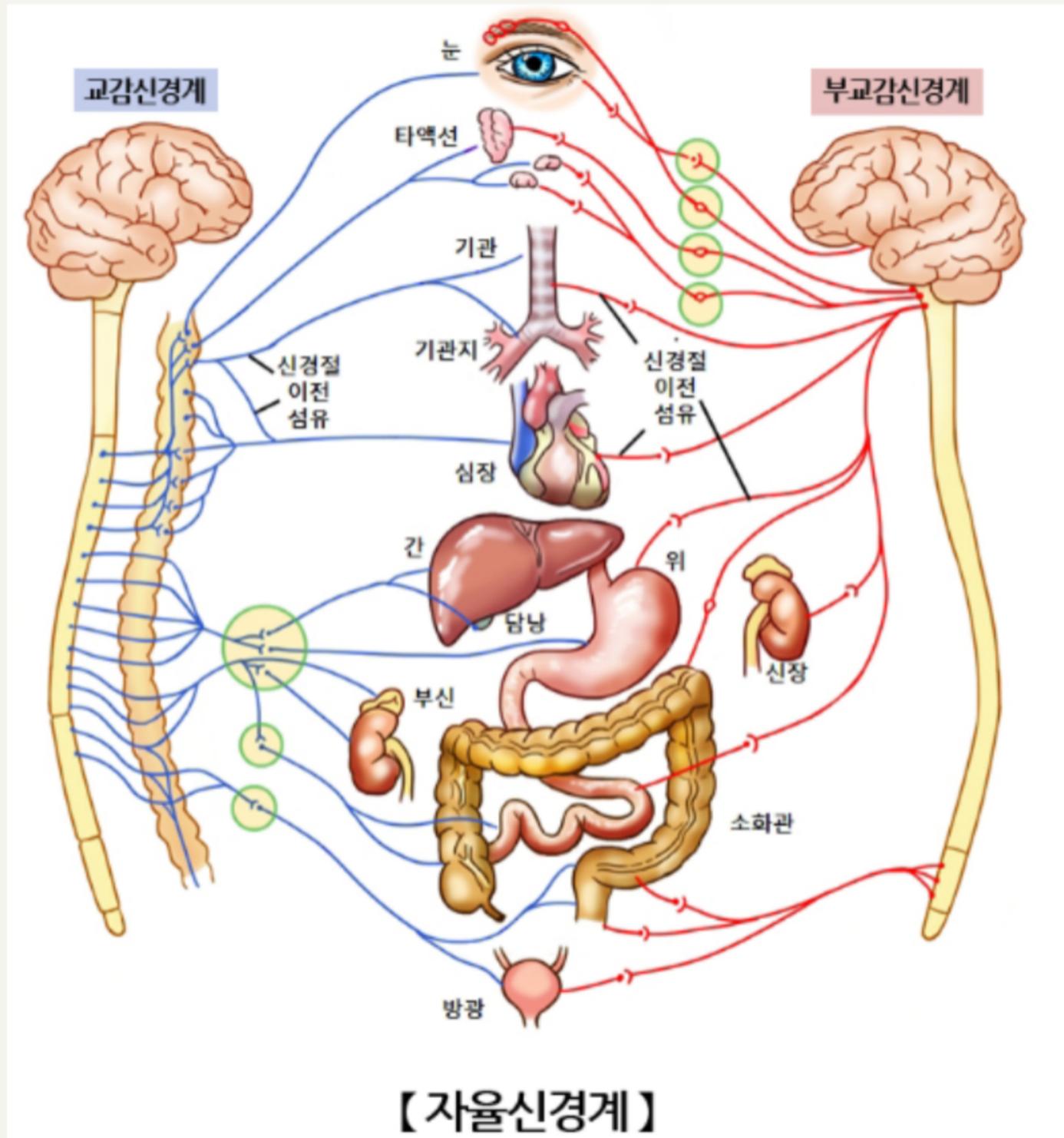
복강내압(IAP)

◦ 사지가 움직이기 전, 척추의 지지와 안정화 위해 작용
(pre-tension)

◦ 적절한 IAP 결여 : 척추세우기 위해 척추신전근이 과도하게 작용, 척추 전체움직임에 제한

◦ 척추정렬을 위해 3가지 횡격막(성문, 흉곽, 골반저)활동 필요

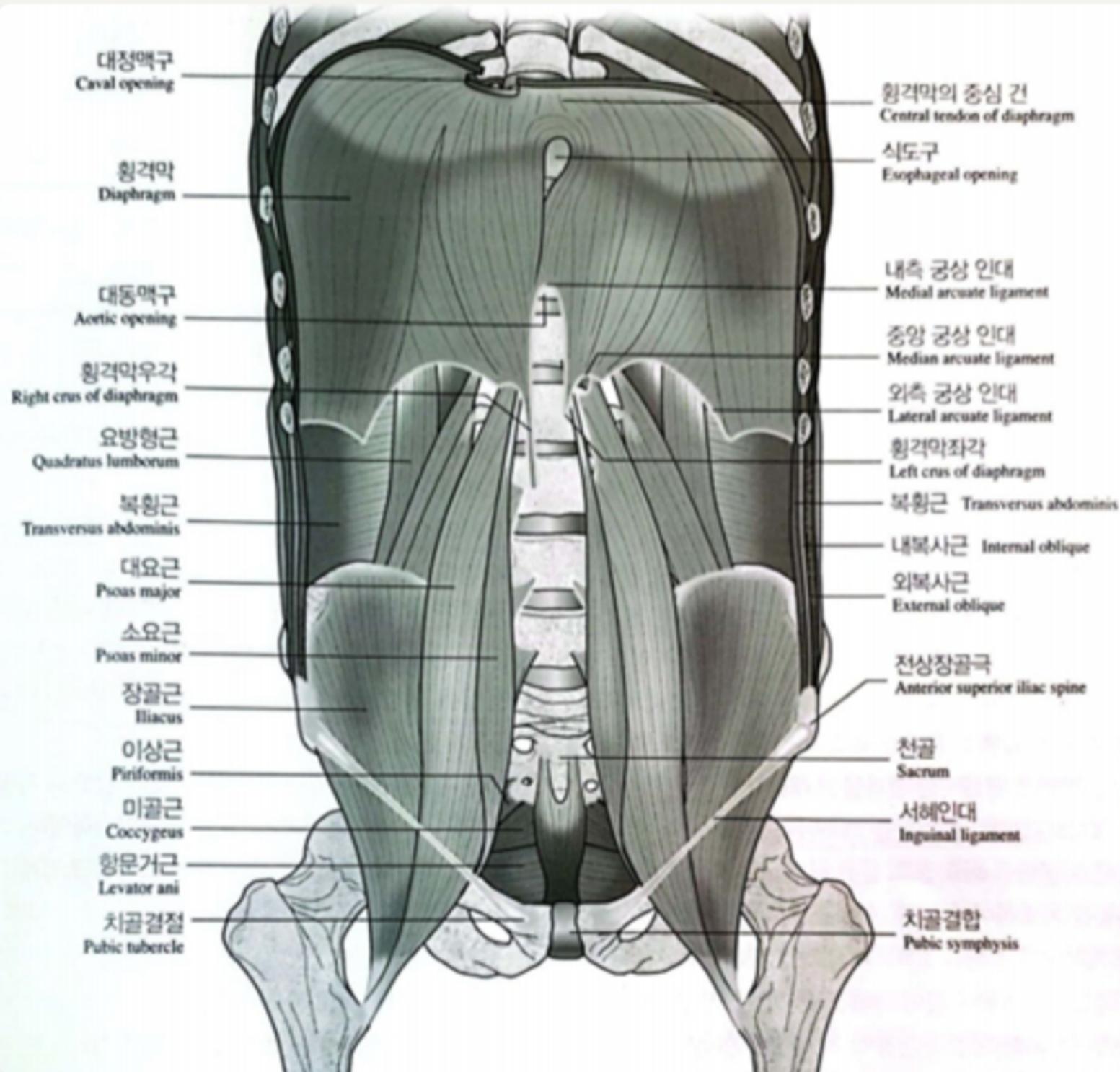
◦ 발살바 호흡 : 무거운 물건들어 올리는 것도움, 그러나 지속성 떨어지고 회복과정에서 균형이 감소되는 경향



신경계 조절장애 : 운동의 질에 영향

- 신경계 : 움직임의 시작, 수의적 움직임,
- 싸우거나 도망치는 반응 명확함 (교감, 부교감)
교감신경계 = doing(하는 것),
부교감 신경계 = being(있는 것)
→ 휴식과 움직임 사이에서 적절히 조절하는 것
- 21c 생활양식 → 신경계 조절 장애
(바쁨, 복잡한과제, 높은 스트레스 등)
- 높은 긴장 → 걱정 많은 성품, 과민반응
- 신경시스템의 불균형 → 운동시스템의 불균형 초래
- 신경시스템 활성화 → 강하거나 빠른 강화운동 처방X
- 척추질환 人 → 힘의 부재가 아니라 협응과 조절의 문제임

운동 조절을 개선하는 KEY : 균형잡힌 표면, 심부 근막활동



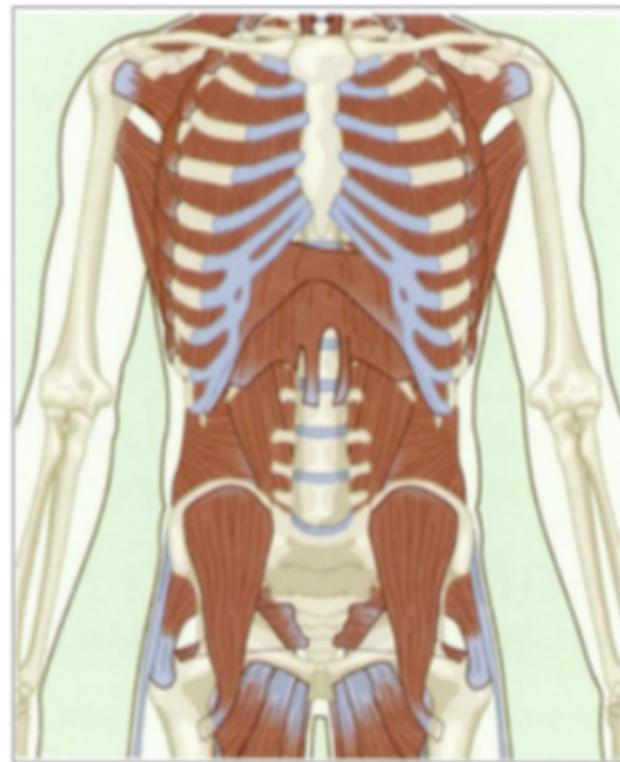
◦ 좋은 자세에서 좋은 움직임

◦ 심부시스템 ↔ 자세 반사 기전과 연관 → 코어조절
→ 사지의 내외적 힘 발휘 (낮은 강도의 활동과 자세적 지속성에 의해 확립)

◦ 근방추(MS) 많이 분포, 고유수용성, 운동성 감각 동원
→ 공간지각, 체중인지, 움직임 변화

◦ 척추의 작은 분절간 근육, DNF, 심부고관절외회전근 (Obturator internus), 하부어깨안정근, 발과 손의 작은 근육

◦ 코어 → 배를 위로 당기거나, 상복벽 과활성 X, 하부골반 유닛의 활성화 0



◦ 체간의 표면 근육(GOBAL SYSTEM) : 한 동작을 주로 하고 사지 조절, 머리와 흉곽, 골반같은 큰 부위 움직임 주관

→ 근력과 속도, 사지 움직임에 열린사슬의 역할을 함, 세밀한 동작을 위해서는 척추의 안정성이 필요

◦ 건강한 움직임 : 심부 및 표면근육의 시스템의 조화
통증 있는 人 : 이 시스템이 무너짐

◦ 표면의 등 근육활동 증가 →
심부근육 활동 억제, 전체활동에 제한, 피로

◦ 심부근육의 저활동 → 보상적 움직임의 원인

즉, 심부시스템을 조절하기 위한 운동처방 필요 → 일상생활과 연관된 움직임을 처방 (느리고 부드러운 힘이 적게드는 동작)

심부 시스템 활성화를 위한 두 가지 주요 포인트

- 1. 뇌를 자극하지 않는 근육의 움직임은 인체를 강화시킬 수 없다.**
- 2. 심부 시스템을 기반으로 한 근육강화를 해야 함**

그림1-1 정상인의 심박 변화 (HRT Tachogram in Healthy)



그림1-2 질병 상태의 심박 변화 (HRT Tachogram in Disease)



호흡 : 가장 근본, 핵심, 필수, 기본적 움직임 패턴

◦ 건강한 호흡 : 척추의 장력구조가 자연스럽게 이루어지므로 체간의 공간이 확보되어 이루어짐

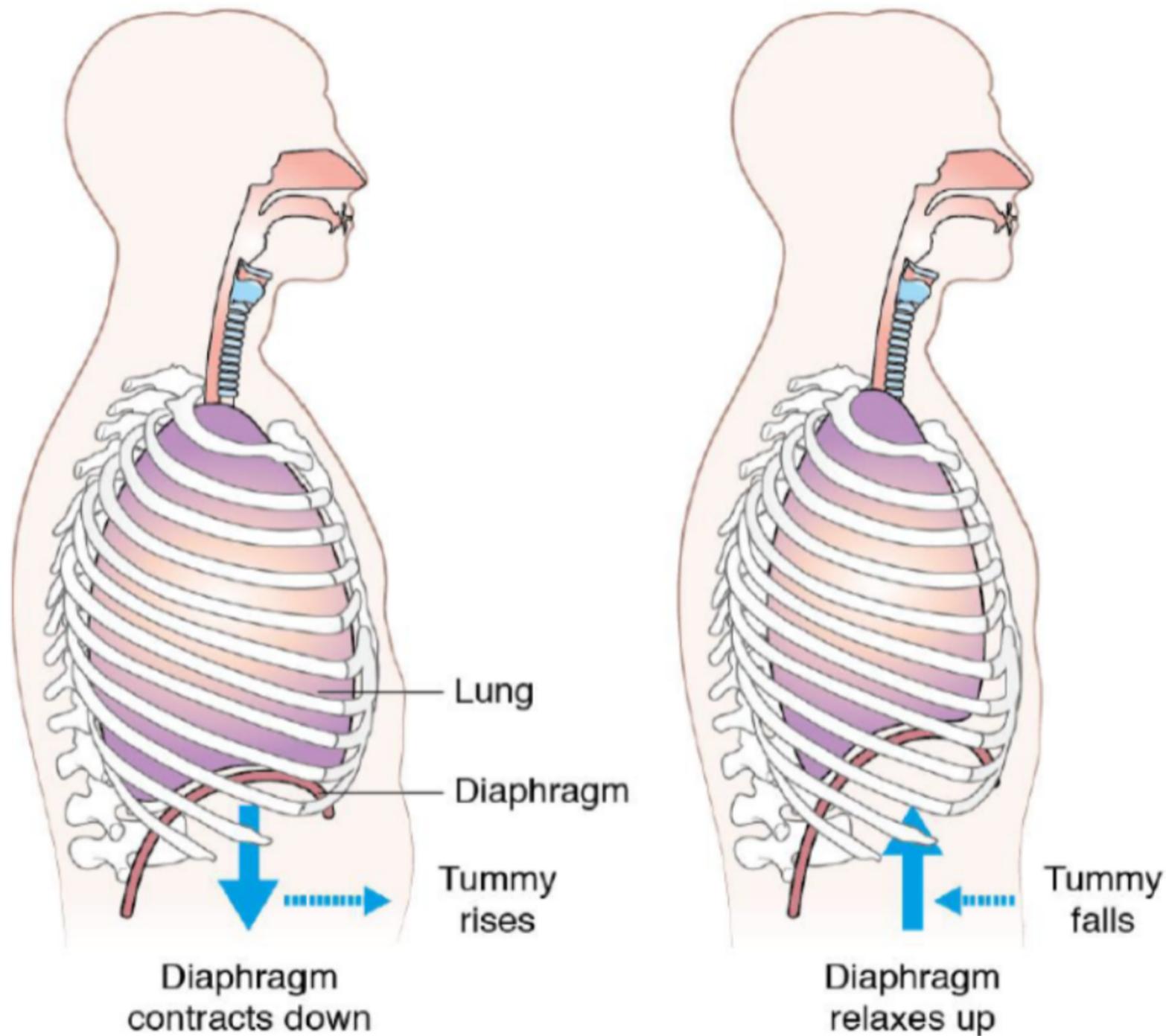
◦ 개인의 습관적인 호흡 : 건강, 행복, 심리, 운동장애 파악할 수 있음 (스트레스, 감정 등의 영향)

◦ 주로 어디로 호흡하는지?

얼마나 호흡?(호흡수와 크기)

자세유지하고 움직임 가운데 정상적으로 호흡하는가?

정상호흡 패턴



◦ 횡격막은 수축시 하강, 흉강에 음압만들고, 폐로 공기 유입

◦ 호기 : 횡격막의 수동적 회귀, 능동적 호기에서는 복근이 사용(특히 심부복횡근 및 골반저근 활동)

◦ 항 중력 자세시스템 : 하부 늑골 외측으로 이동 (좋은 호흡, 나쁜호흡: 어깨, 상체 들리는 것은 좋지 않은 호흡패턴)

◦ 횡격막과 코는 서로 반사적으로 연결됨

◦ 이상적 호흡 수 1분 10~14번, 3~5리터 크기 호기가 흡기에 비해 길고, 호기 후 약간의 멈춤이 있음 (bradley 2014)

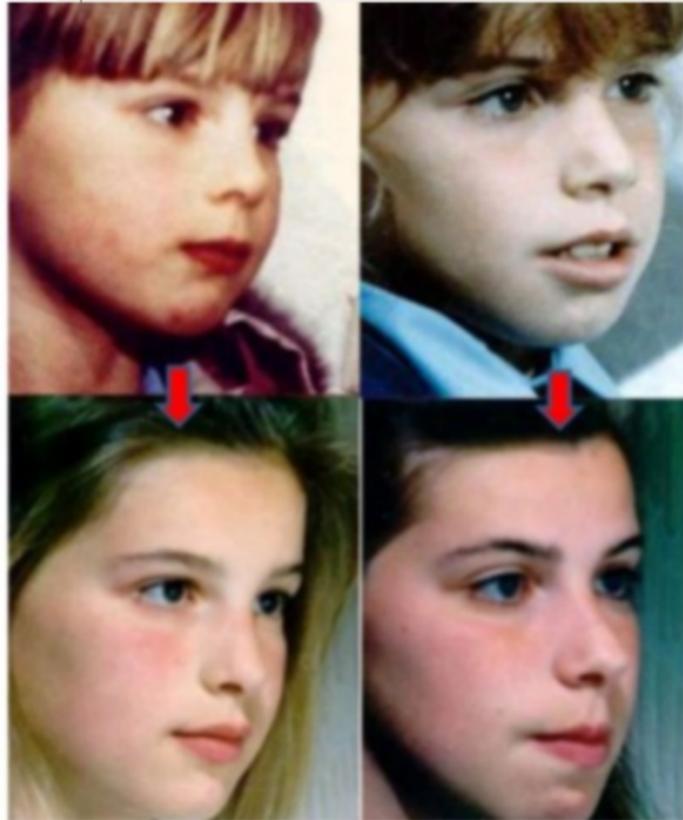
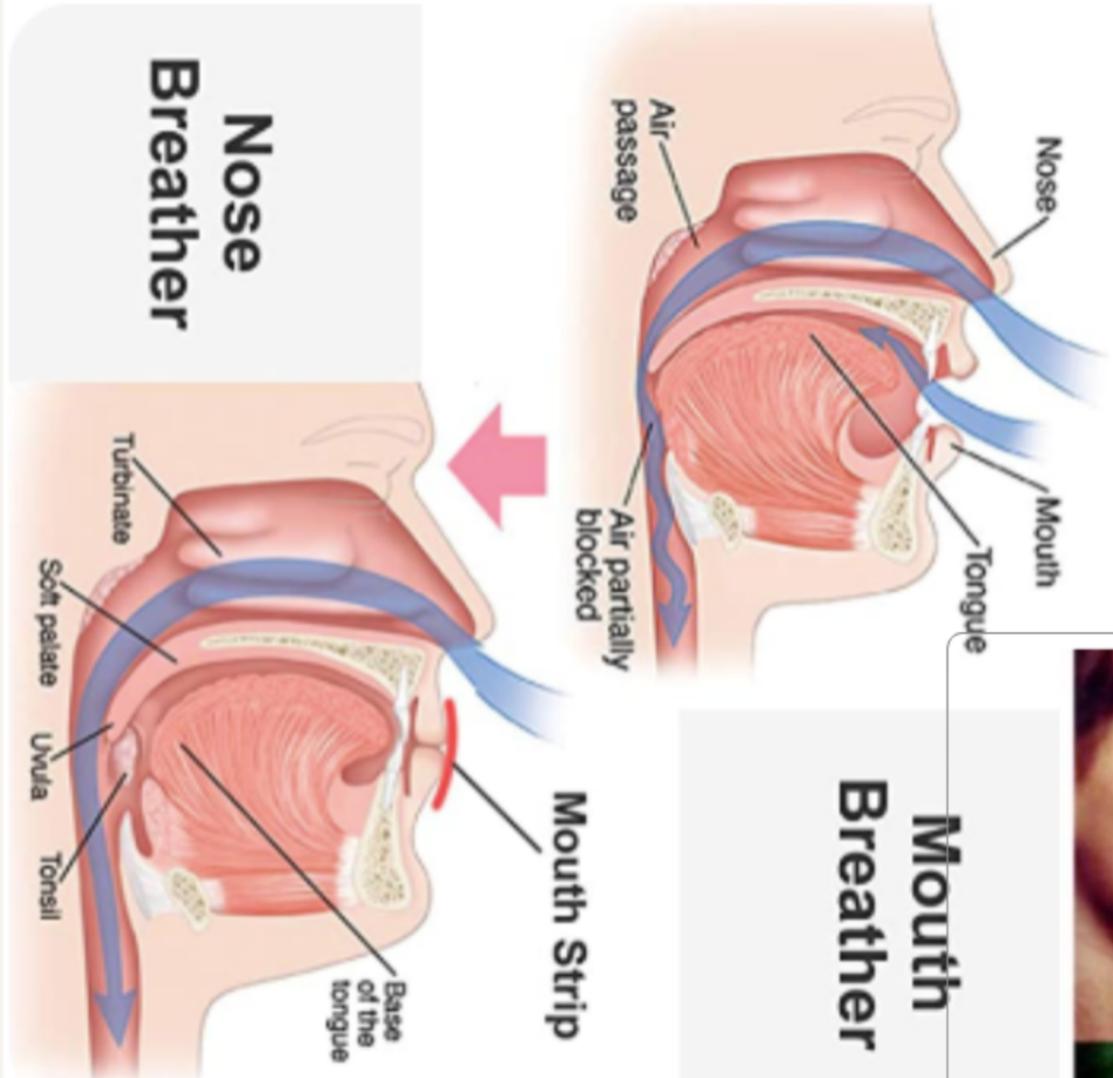
정상호흡 패턴

◦ 호흡 보조 근육 : 사각근, 흉쇄유돌근, 대흉근, 상부승모근, 견갑거근 등 (안정시 사용x)

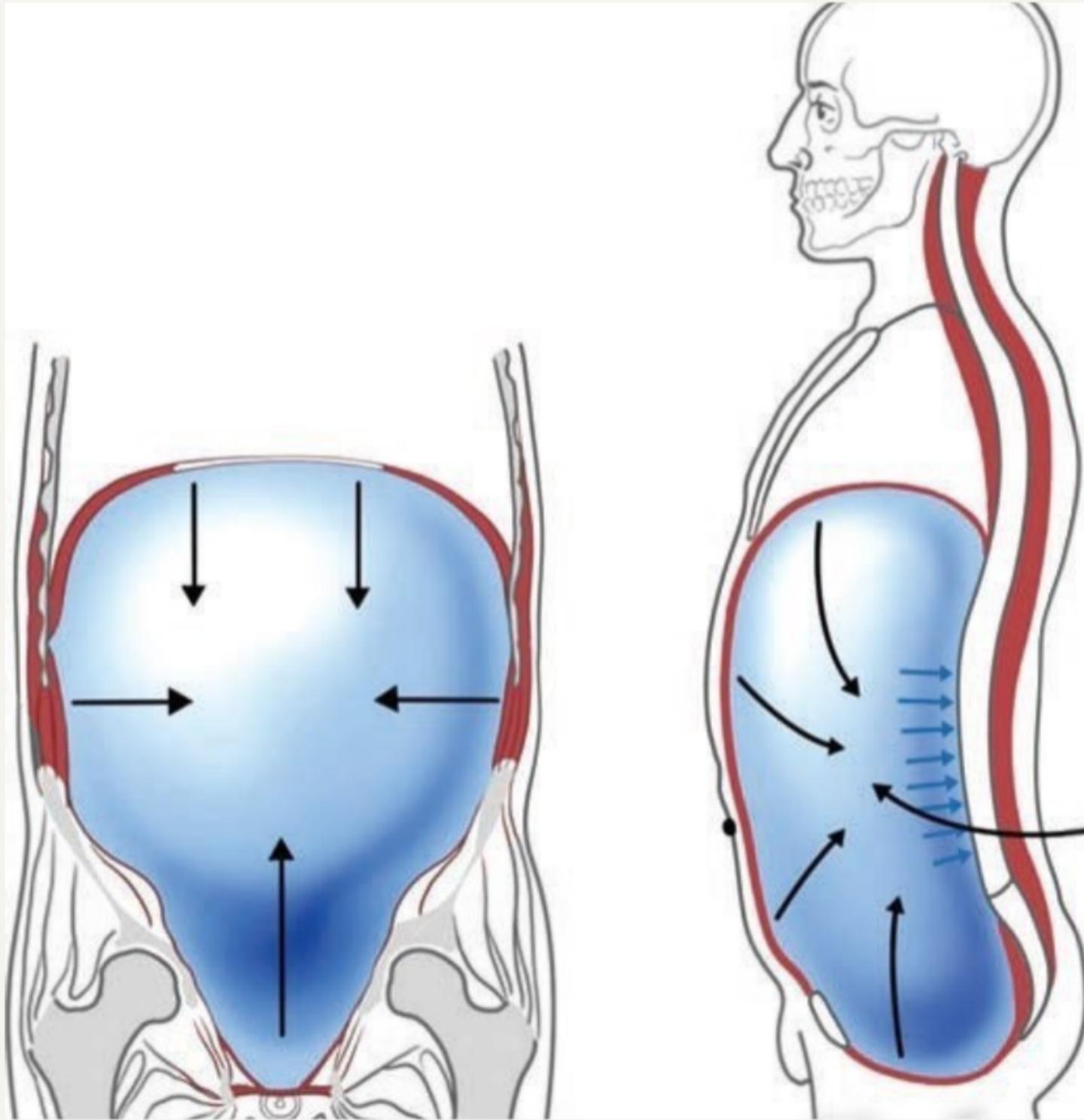
◦ 심리적인 쇼크(shock) : 호흡 정지, 공포 불안과도 연관

◦ 대부분 과호기, 과호흡 상태 → 저조한 횡격막 기능, 상부 흉곽과 구강호흡의 보상패턴 발생. 어깨 들리고 말할 때 숨이 막힘 → 하부 외측 흉곽의 측면 움직임 감소 → 늑골부 횡격막의 문제 동반되어 자세와 움직임 제한 (De troyer et al 1981)

◦ 느리고 이완적인 횡격막 호흡 : ANS 불균형, 부교감신경 회복에 중요



중심부 열기 : 호흡을 위한 공간창조와 코어조절에 대한 신화 떨쳐버리기



◦ 코어 조절 = 호흡 + IAP 기전, 호흡 ↔ 자세 (서로 지지)

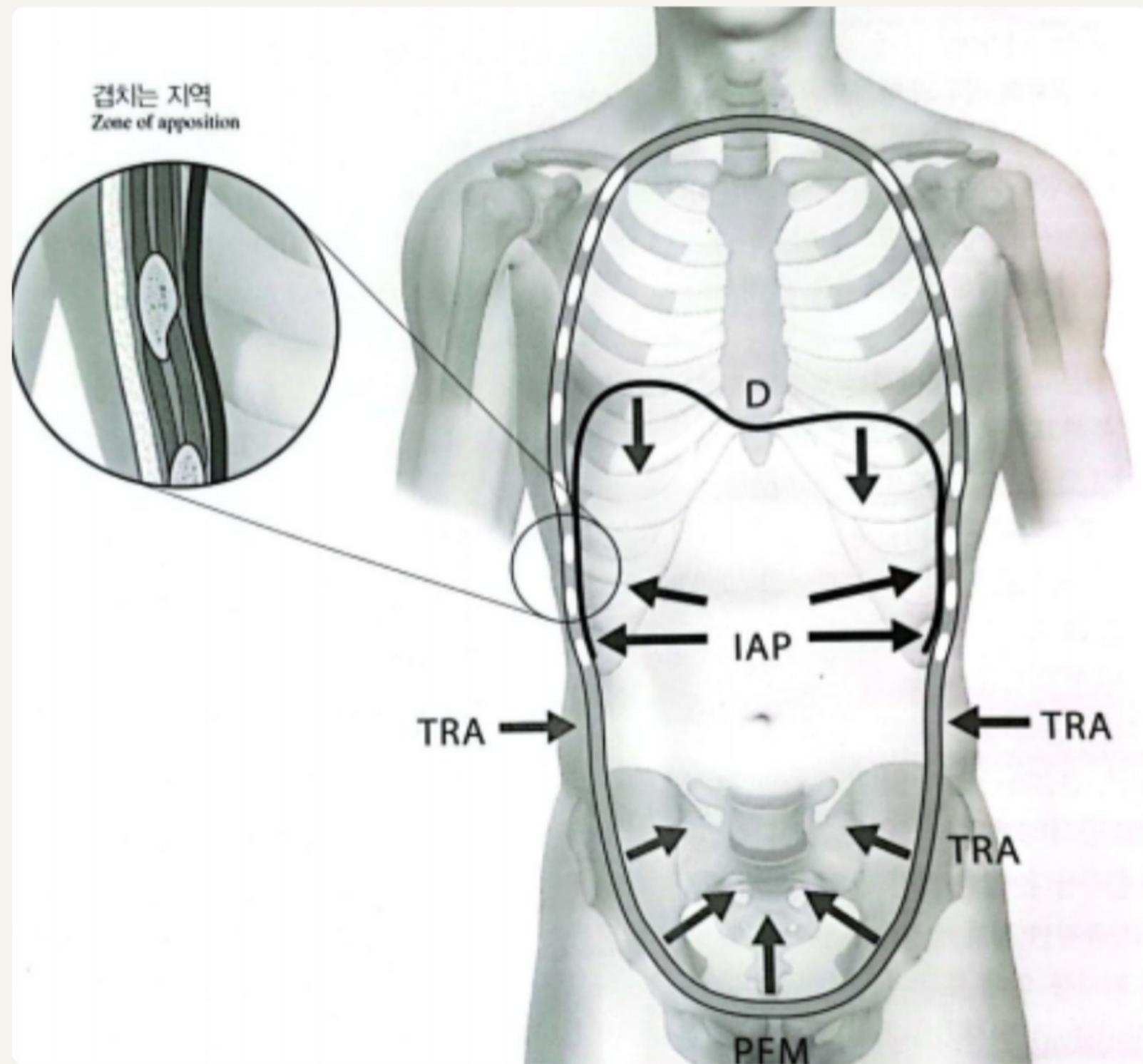
◦ IAP : 횡격막, 복횡근, PFM의 자연스러운 수축 통해 형성

◦ 흉곽과 골반 사이의 정렬을 위해 복사근 중요, IAP는 복사근이 주로 만드는 것은 X (Hemborg and Mortiz 1985)

◦ IAP증가 : 중력과 움직임에 대항하는 척추의 안정성증가, 체간 안정성의 핵심, 경직과 뻣뻣함은 사라지고 움직임 자유로워짐

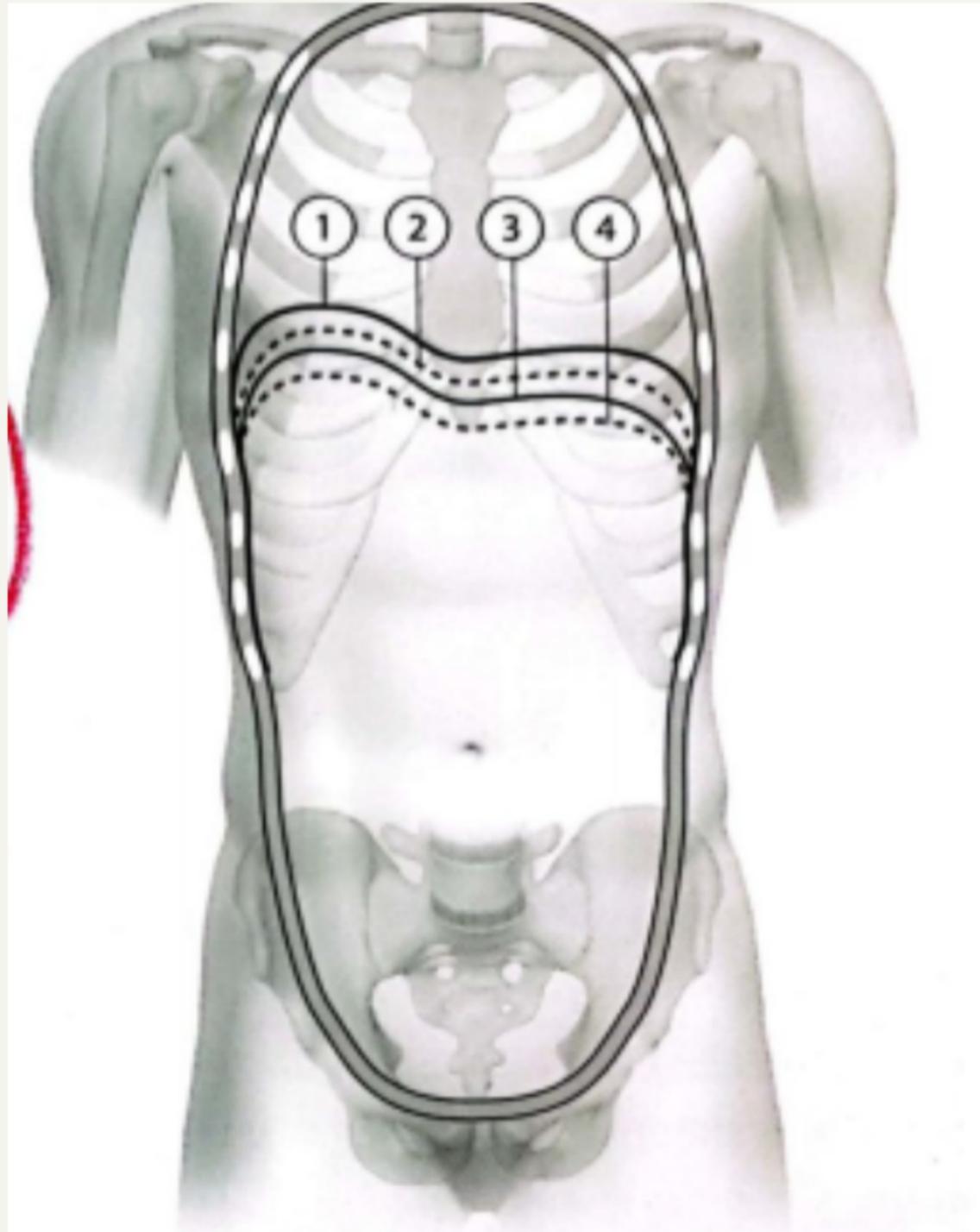
◦ Paul Hodges 의 자세조절 및 IAP 관계 연구 : 복부를 위로 당기기, 복근을 수축시키기는 코어 조절 잘못해석 한 것
→ 횡격막과 골반저가 IAP를 만드는 중요한 요소

중심부 열기 : 호흡을 위한 공간창조와 코어조절에 대한 신화 떨쳐버리기



◦ 호흡과 IAP의 반응

1. 횡격막 하강, 복횡근 원심성 수축해 하부 늑골 안정화
2. 횡격막이 내려간 상태로 유지되며 하부 복횡근이 구심성 수축을 하고 골반저가 IAP를 생성
3. 압력이 올라가면 하부 늑골은 측면으로 확장되고 IAP의 영향에 의해 하부 흉곽의 교차지점이 확장됨
4. IAP에 의해 자세지지는 이루어 지고 IAP의 긴장도에 변화가 생김 운동을 위한 호흡과 사지의 움직임이 이루어짐 (Hodges and Gandevia 2000)



중심부 열기 : 호흡을 위한 공간창조와 코어조절에 대한 신화 떨쳐버리기

◦ 횡격막의 호흡 자세유지 동시 수행그림

1 = 휴식기 횡격막

2 = 흡기

3 = IAP를 지속적으로 유지하기 위한 위치

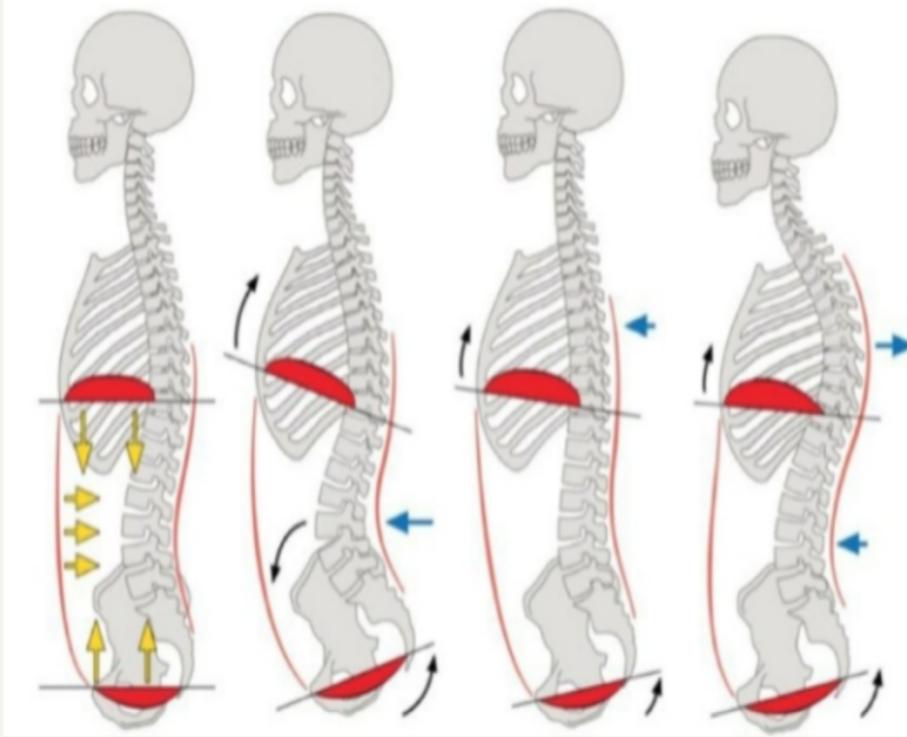
4 = 지속적 자세와 호흡을 모두 확보한 위치. 비슷한 활동이 골반저와 복횡근 사이에서 호흡과 IAP에 의해 일어남

◦ 자세지지 및 호흡을 위한 IAP 통합 → 내부 긴장성 네트워크는 능동적으로 체간의 장력 구조 지지.

◦ THE CENTER IS OPEN → 흉곽의 구조가 외부로 향하는 힘 형성 → 표면의 큰 근육은 적은힘으로 작용.

◦ 하복부는 가장 활성화, 상복부는 최소의 힘, 흉곽의 하부 각 (pole)은 IAP와 호흡에 의해 확장

중심부 열기 : 호흡을 위한 공간창조와 코어조절에 대한 신화 떨쳐버리기



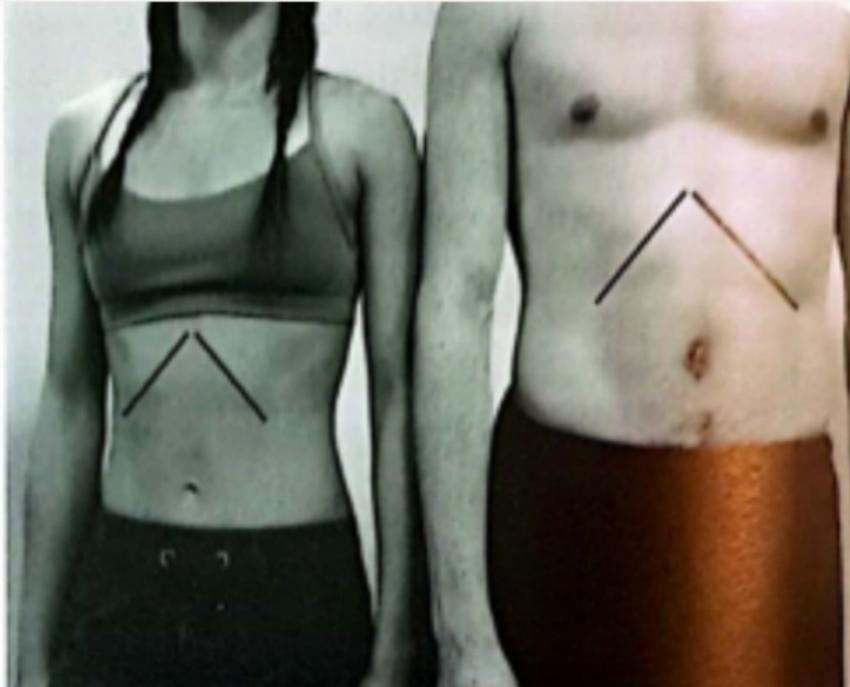
◦ 횡격막의 하강은 IAP의 지표. 횡격막의 하강은 흡기보다 자세변화 시 더 두드러짐. 불 수의적으로 조절됨 (Kolar et al 2009, 2010)

→ 횡격막을 통해 호흡하지 않으면 효과적인 코어를 적용할 수 없음. 즉, 정상적 횡격막 호흡부터 재교육 필요

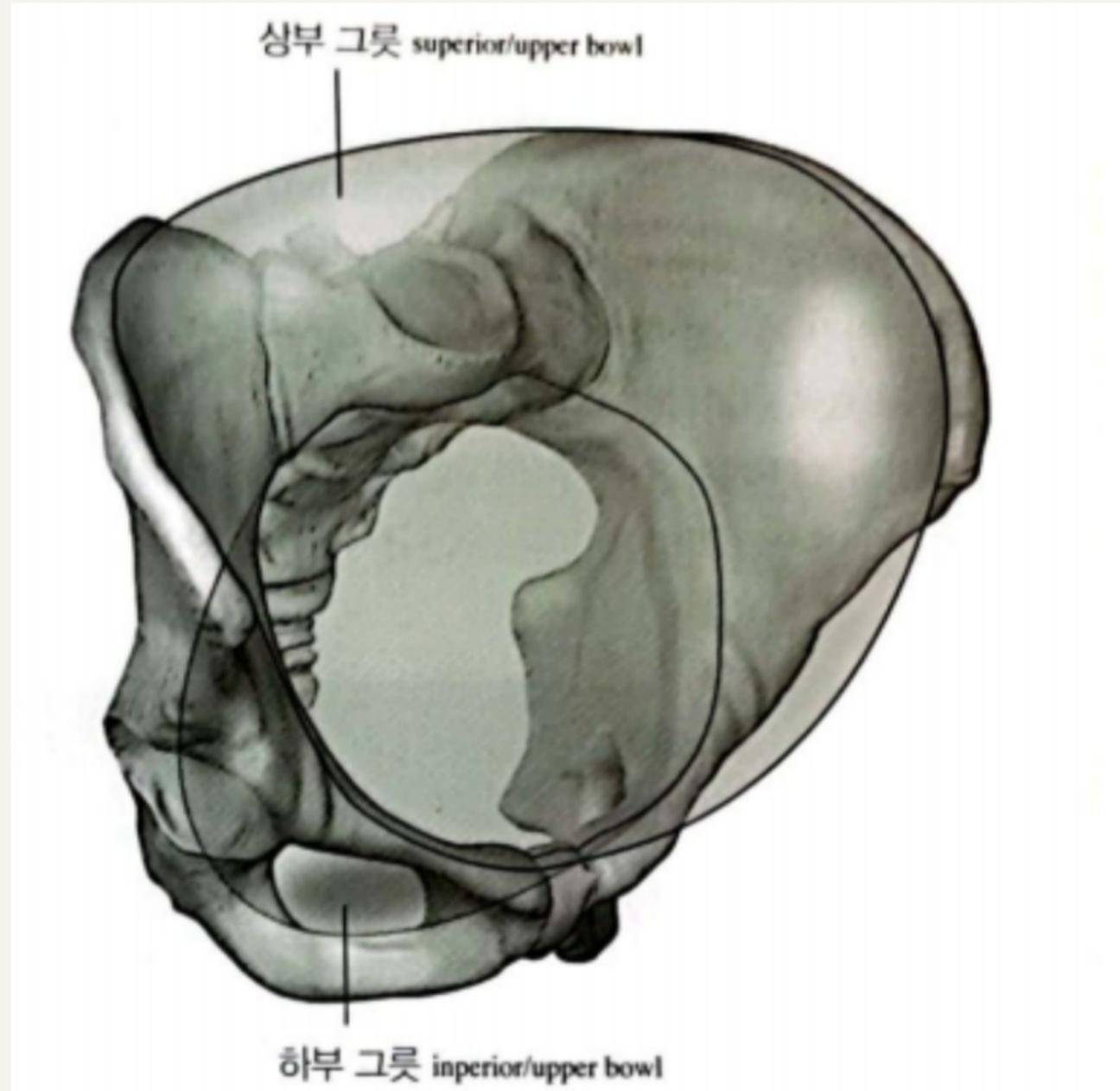
◦ 복횡근, 골반저근의 독립적 활동은 IAP 형성 X (뇌는 움직임 을 인지, 개별적 근육 인지 X)

◦ 코어강화 운동 : 표면의 글로벌 근막활동 및 내부 조절패턴이 일치되어야 함

◦ 골반저와 하부 복횡근의 복합적인 활동이 횡격막의 확장과 체간의 안정성 도움. 횡격막 호흡은 골반저 기능 향상, 요실금 에 도움 (Hung et al 2010)



골반(pelvic)



◦ 척추의 가장 기저부, 골반이 가면 척추 따라감. 골반의 기능장애는 척추, 고관절 및 하지까지 영향

◦ 둔근, 심부외회전근6개, 내전근그룹, 대퇴사두근, TFL, 햄스트링 등 영향

◦ 상하부 골반 그릇(상부 그릇은 전하방 기울어짐, 상부그릇은 후하방으로 기울어짐) → 상부그릇이 좁아지면 하부그릇 넓어짐

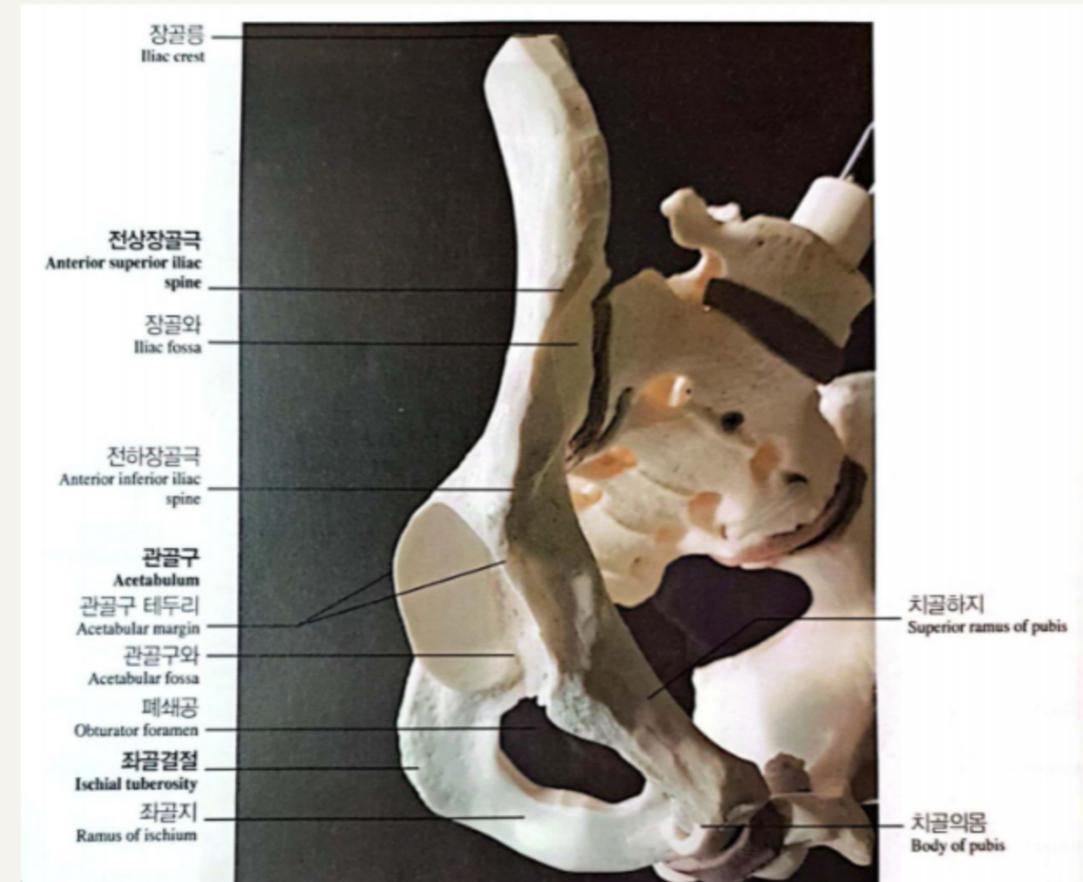
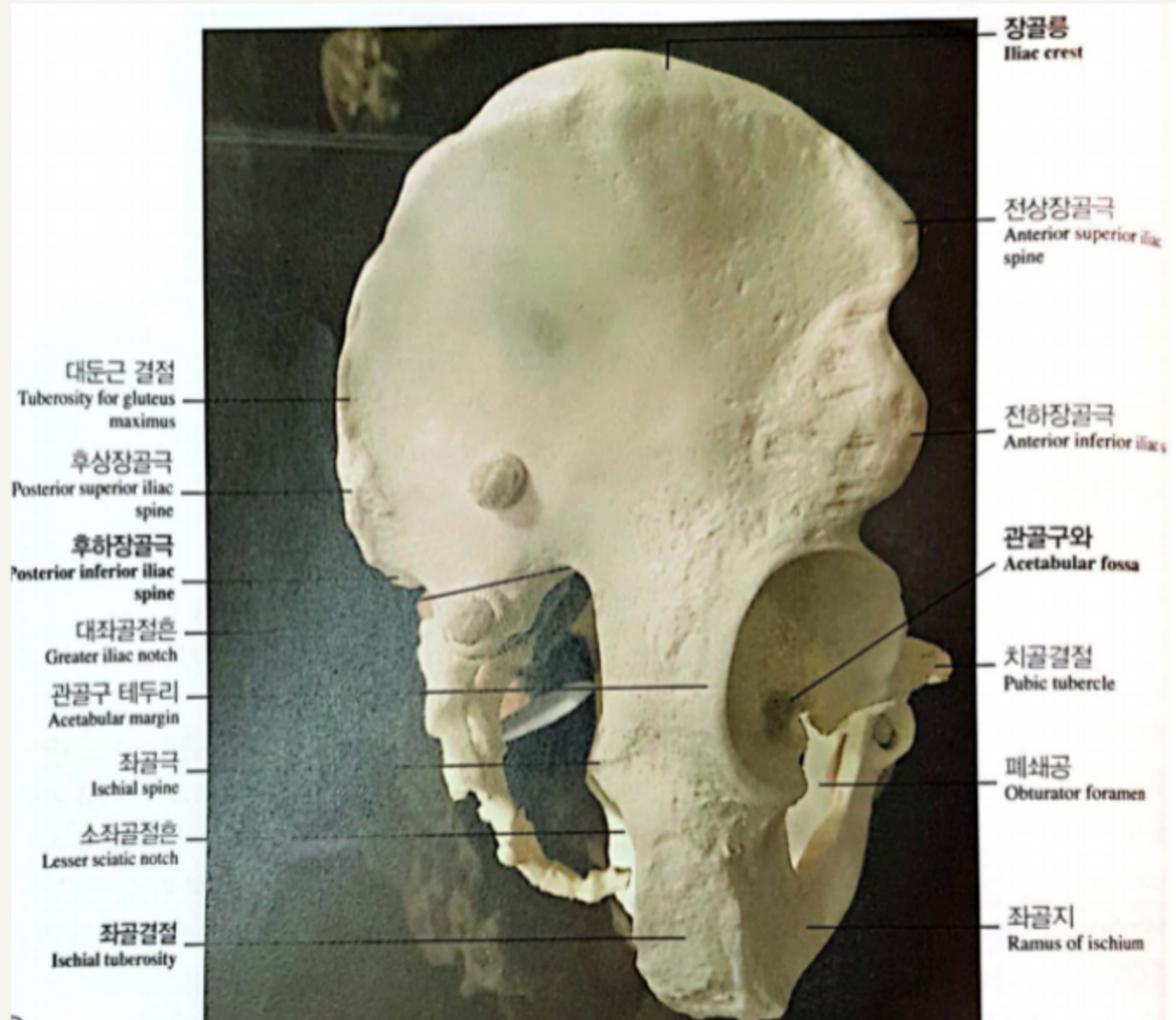
◦ 천골의 Nutation, Counter nutation → 3D 움직임

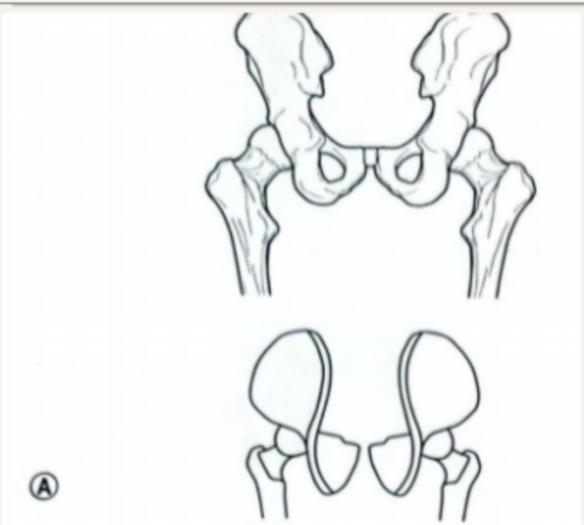
◦ 하부그릇 → 치밀한 연부조직 → 안정적, 충격흡수, 탄성

골반(pelvic)

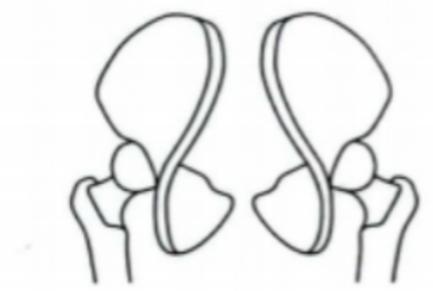
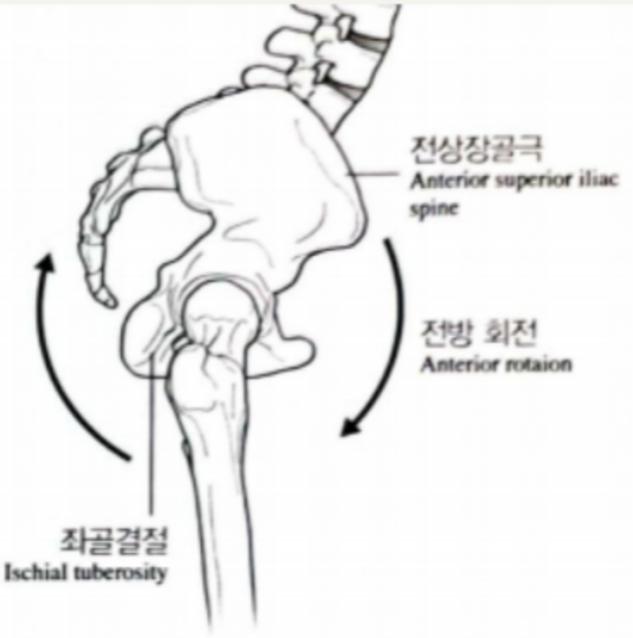
의 선 자세 → 중력중심 천골2번 지남

의 골반은- 고관절에 의해 지지 → 하지의 힘을 체간으로 연결 → 고관절 움직임은 다축성 → CKC, OKC 따라 안정이 되는 부분 달라짐

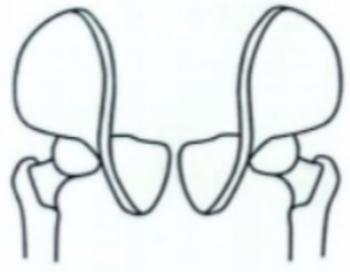
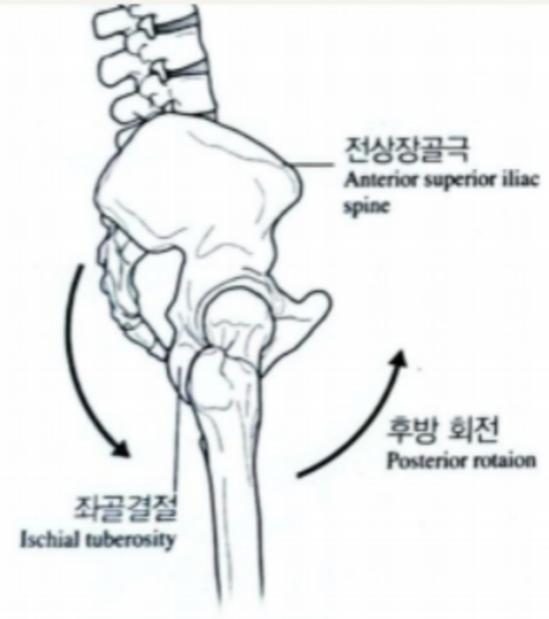




Ⓐ



장골의 인플레어, 좌골의 아웃플레어는 시상면 전방 회전과 연관이 있다.



Ⓒ

장골의 아웃플레어, 좌골의 인플레어는 시상면 후방 회전과 연관이 있다.

☞ 상부그릇 닫힘 → 천골 NUTATION → 요추 중립 전만과 신전

☞ 상부그릇 열림 → 천골 COUNTER NUTATION → 요추 굴곡

골반 운동 조절의 개요

골반 움직임 패턴 4가지

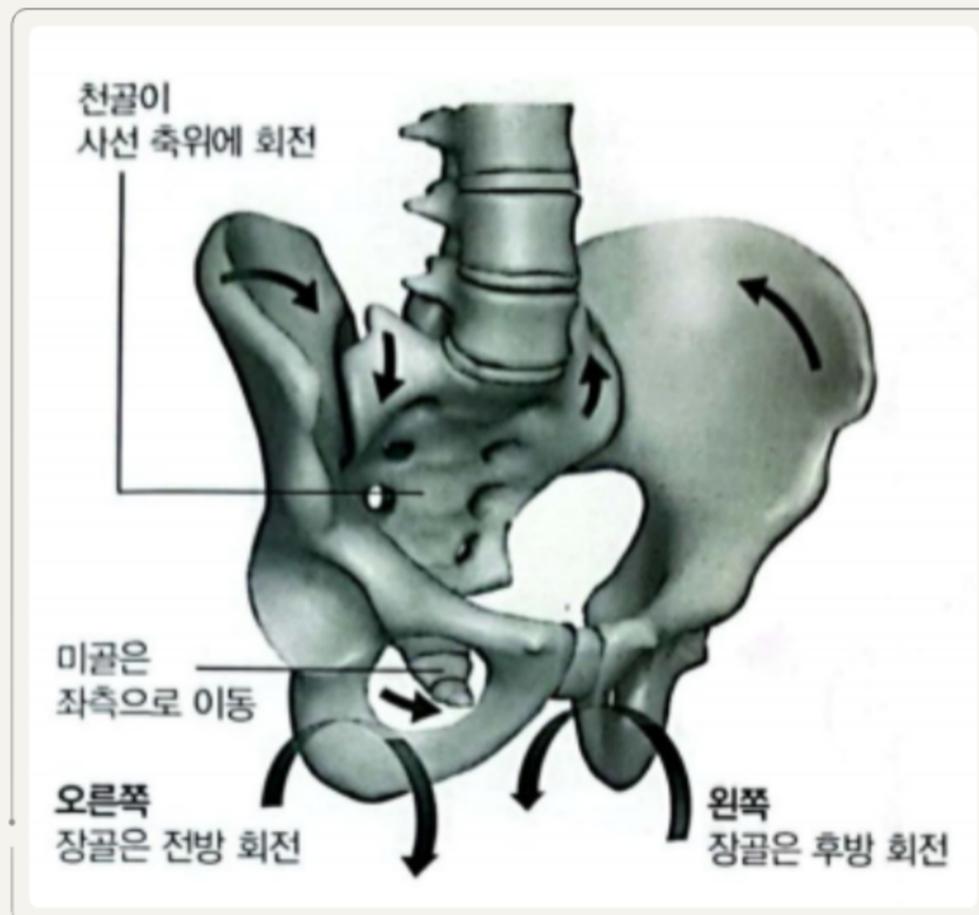
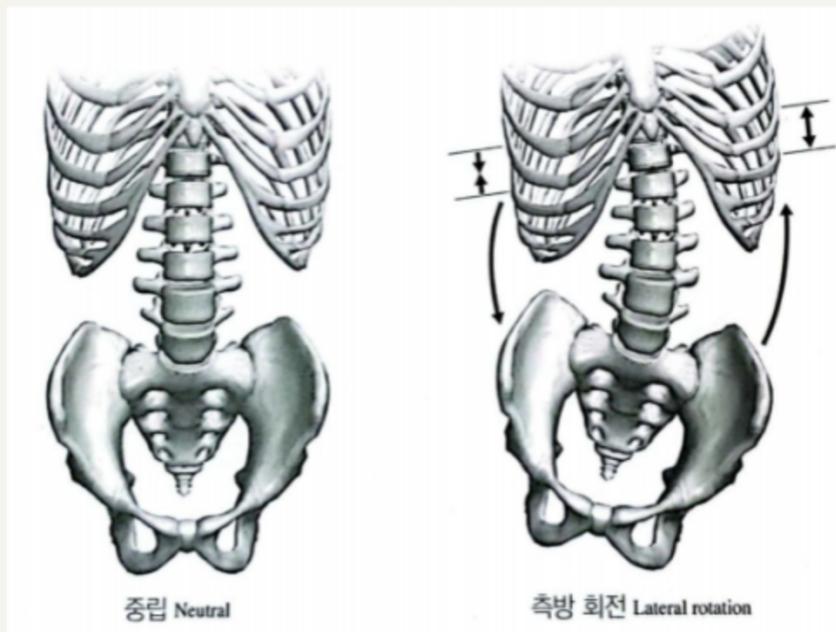
1.2 패턴 : 시상면에서 전, 후골반 회전 (골반 경사
→ 요추의 신전 및 굴곡 동반 (ant, post rotation, pelvic tilt))

3 패턴 : 측면의 골반회전 및 측방 굴곡(lateral pelvic rotation, lateral flexion)

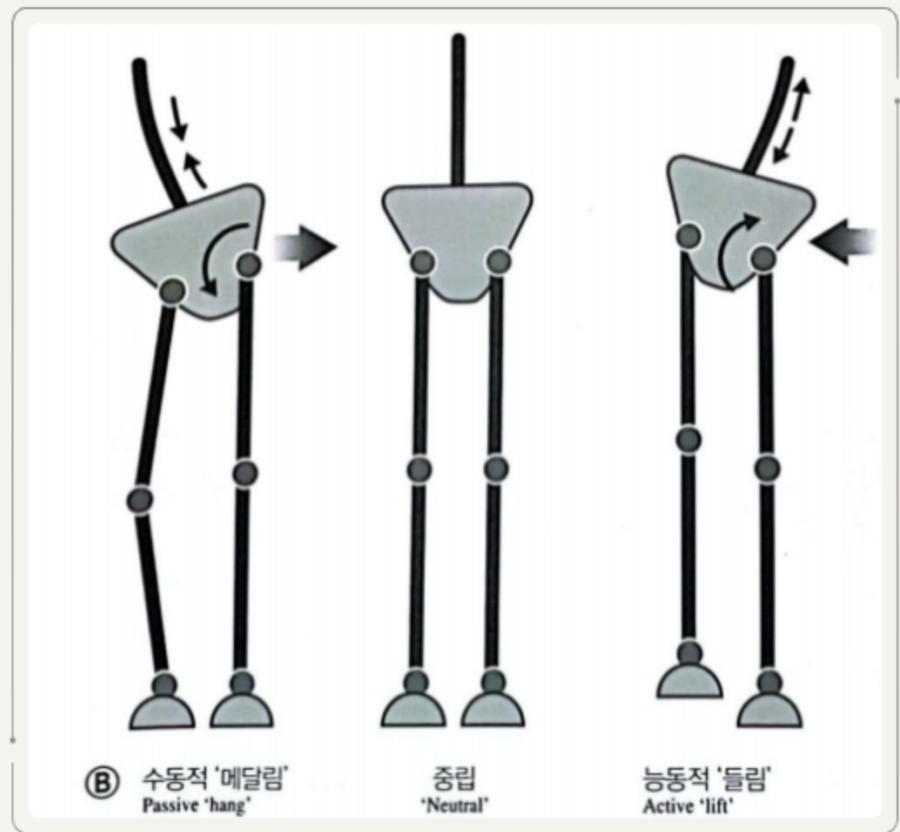
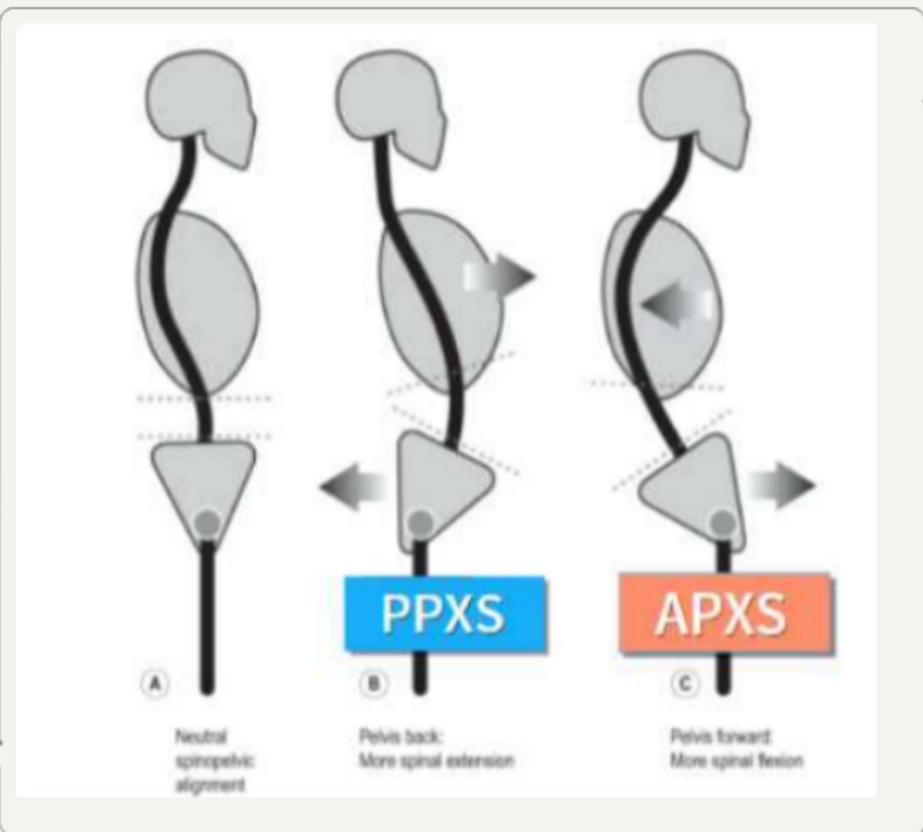
4 패턴 : 한쪽은 1패턴(회전), 다른 한쪽 2패턴(역회전)
→ 뒤틀림(distorsion)

**골반링의 뒤틀림은 횡당면에서 회전으로 나타남 → 척추는 천골을 따라 오른쪽으로 회전 (왼쪽 이미지)

중립 자세에서 골반은 전방경사(Herrington 2011)



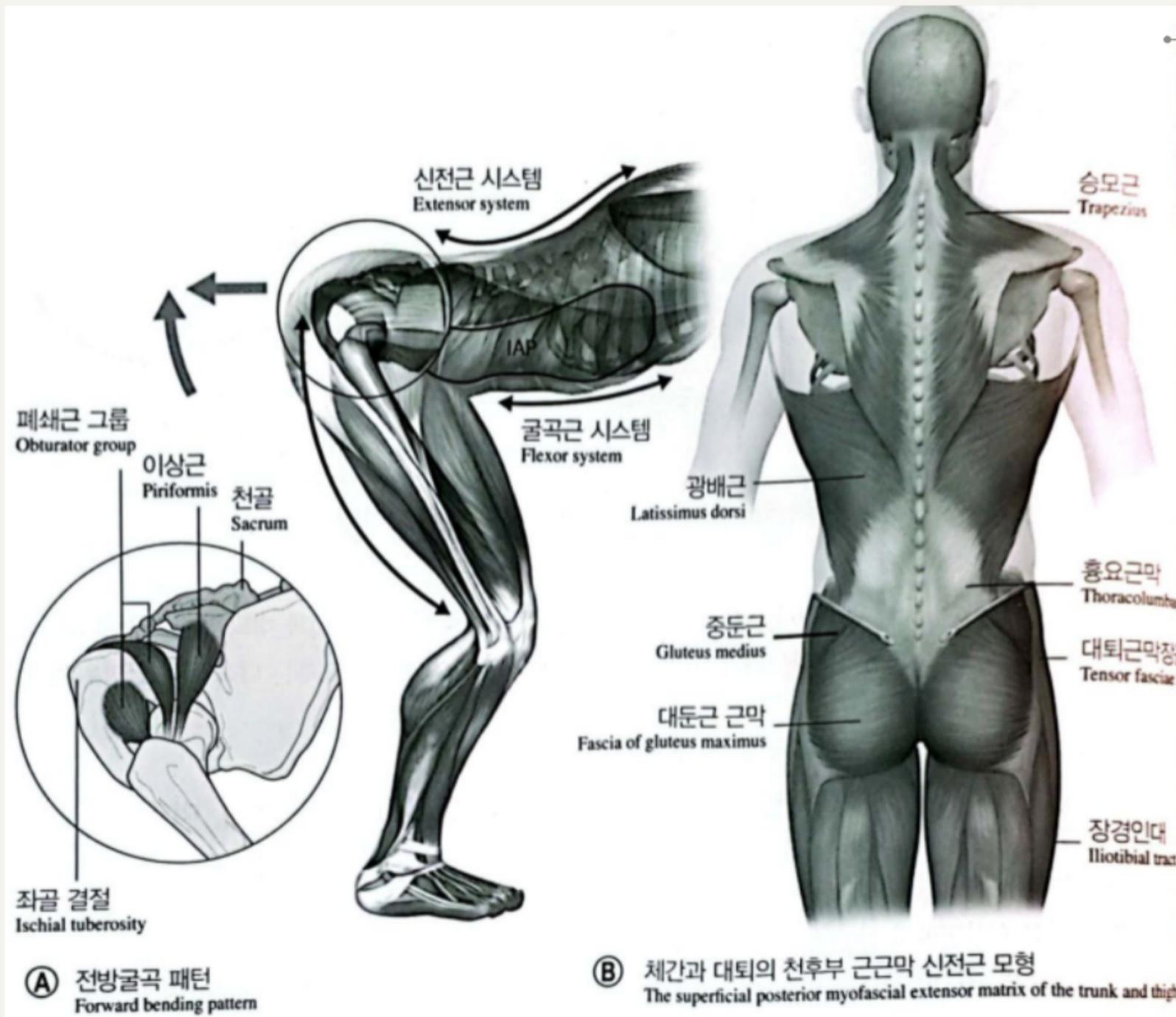
대퇴골두 위에서 골반 회전



◦ PPXS : 골반의 후방이동 → 골반의 전방경사 → 요추 신전, 고관절 굴곡
 APXS : 골반의 전반이동 → 골반의 후방경사 → 요추 굴곡, 고관절 신전

◦ 측면의 공간이동 → 골반의 측면 회전 및 척추 측면 아치 → 고관절 외전/내전 동반

◦ 전방-후방 골반 회전 → 척추와 고관절 회전 → 측면 체중이동 동반



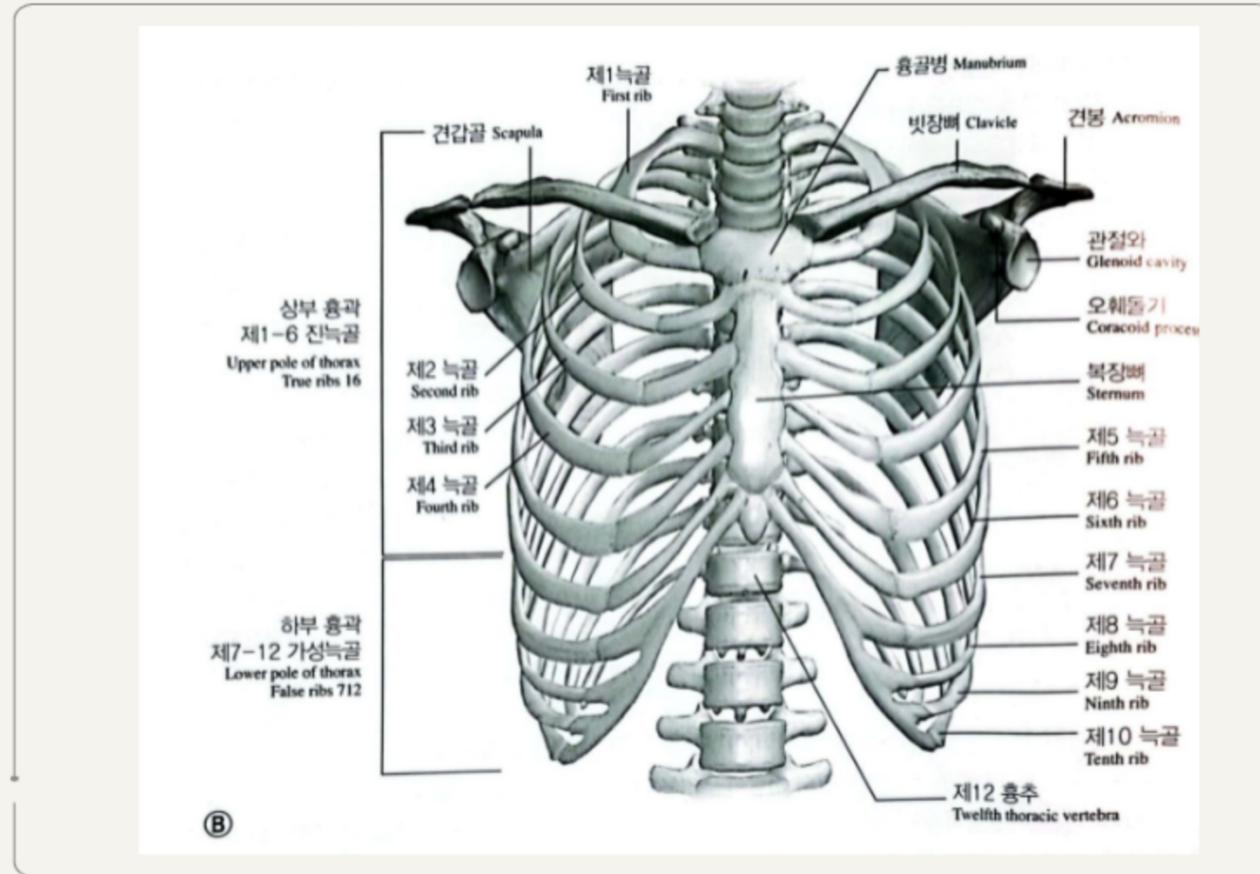
◦ 내부, 외부 근근막 구조들은 원심성, 구심성 조절의 협력이 필요함

ex) 시상면에서 전방 굴곡시 하지의 모든 후방 측면 근근막은 외측 골반과 천골에 연결 → 고관절 신전의 기전과 같이 체간의 굴곡이 원위치 되도록 수직힘 제공

◦ PF 1 처럼 내부 조절 안되면 올바른 움직임 패턴 나오지 X (왼쪽 이미지) → 표층 근근막이 우세 작용 → 골반 전방이동 + 후방으로 회전(골반의 후방경사) → 요추 중립X

◦ 전방굴곡 시 골반 전방 회전 X → 시본 및 꼬리뼈 움직임 주도 X → 고관절과 대퇴 후방의 능동적 원심성 신장 감소, 요추 굴곡 끝범위까지 무리

상부사분위 : 흉곽, 견갑대, 머리, 목



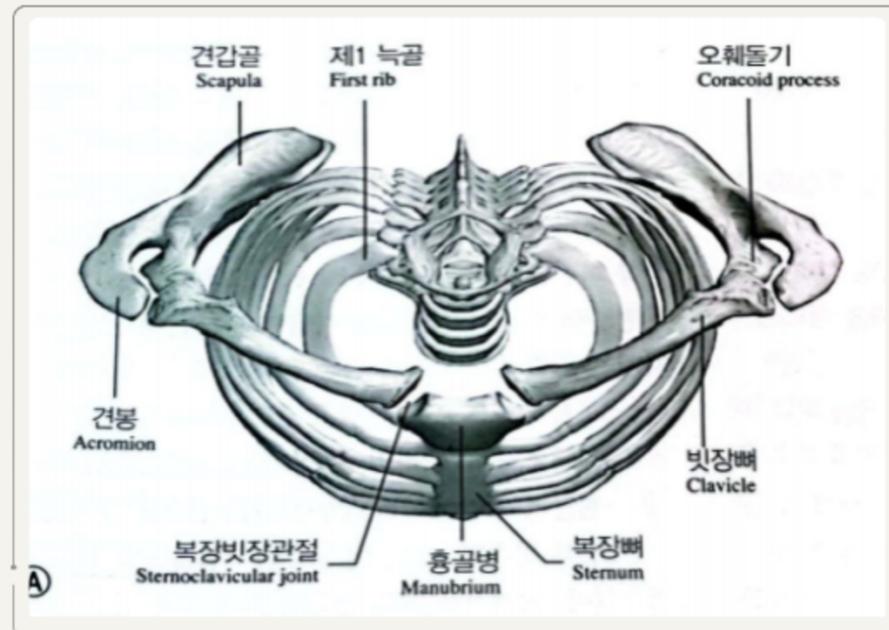
◦ 중립 척추, 흉곽, 근위 사지대의 공간적 위치
 → 3차원 적으로 신장/긴장의 균형 이룸 →
안정성과 가동성을 위한 효과적인 생체장력구조 형성

◦ 기능적으로 코어는 T6-7의 등쪽 경첩 힌지까지 연계

◦ 흉곽하부(Lower Pole Thorax, LPT)는 상부보다 가동적
 → 호흡 유연하게, 코어 기전에 도움 → 척추가 골반위에서
 체중이동 할 수 있도록 도움

◦ 흉곽상부는 안정적 → 견갑대 및 머리 목 지지하기 위함

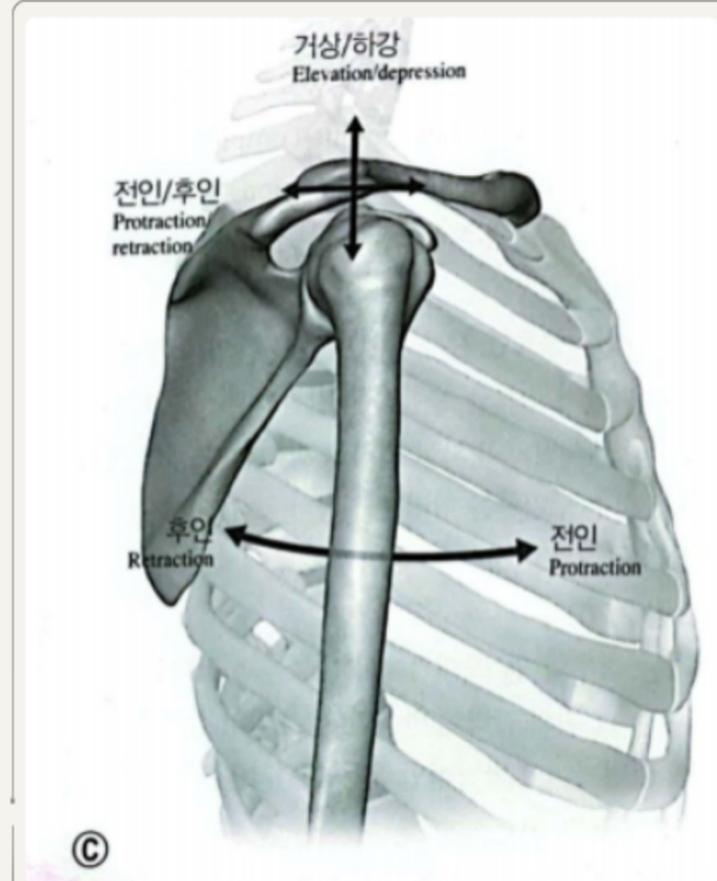
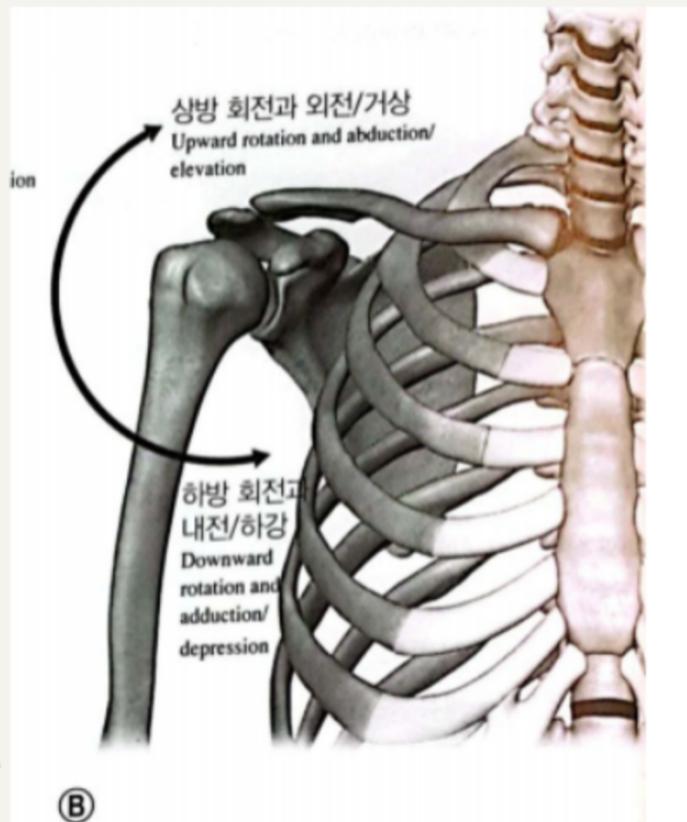
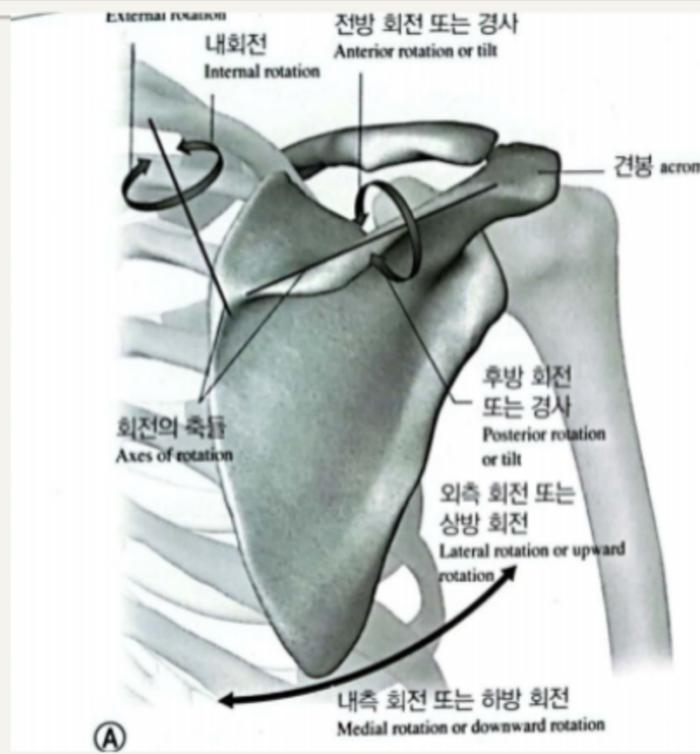
◦ 시상면에서 전후방향 흉곽이동 시 60% T8, T12에서 일
 어남(Harrison et al 2002)



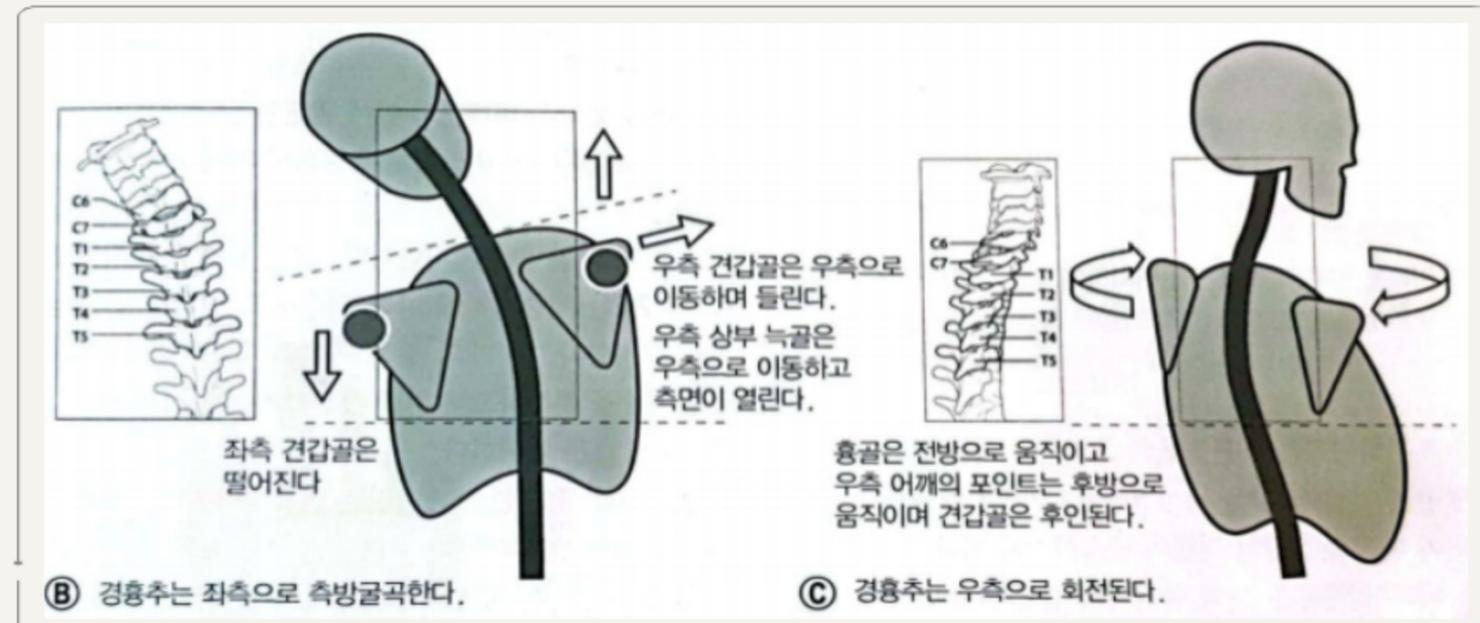
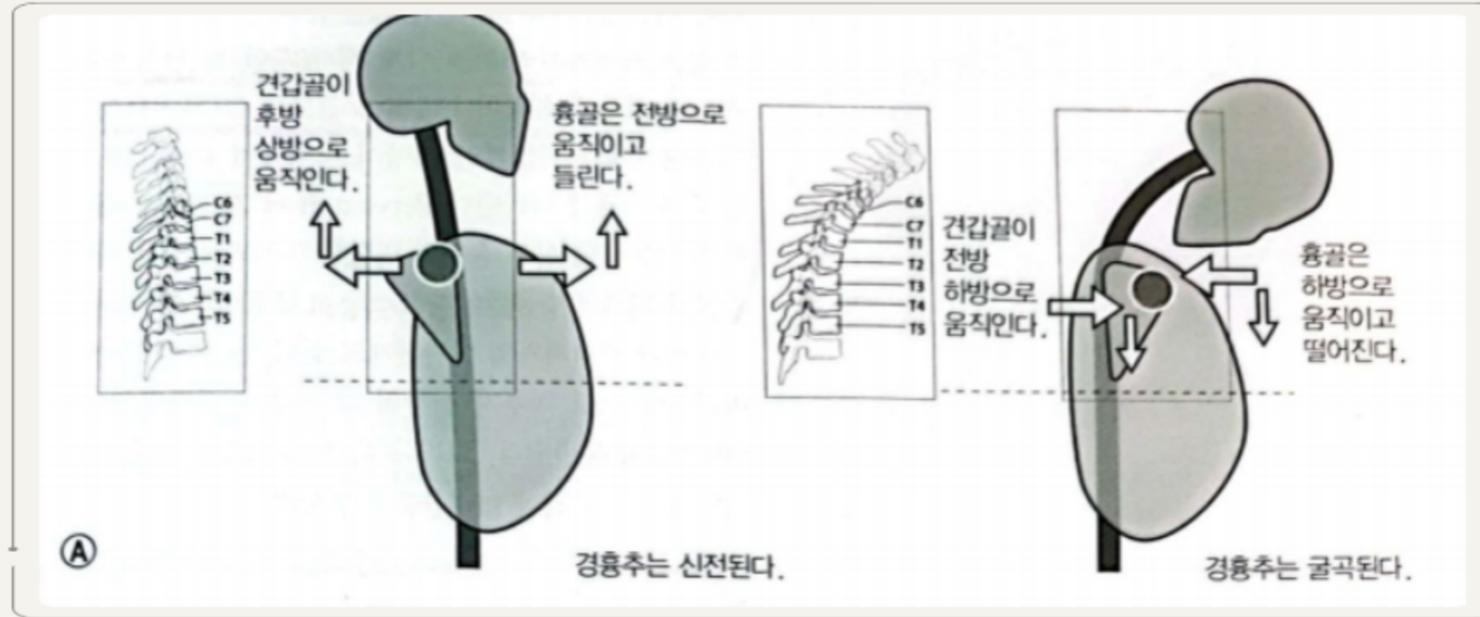
견갑대

◦ 견갑대의 안정성은 균형적 능동 조절과 유연성에 의존

◦ 쇄골 견갑 유닛 : 상부 사분위 기능의 핵심(key). 상지의 기능을 3차원적으로 보완, 손이 기능할 수 있는 넓은 공간 확보, 팔을 통해 체중 전달



어깨 기본패턴

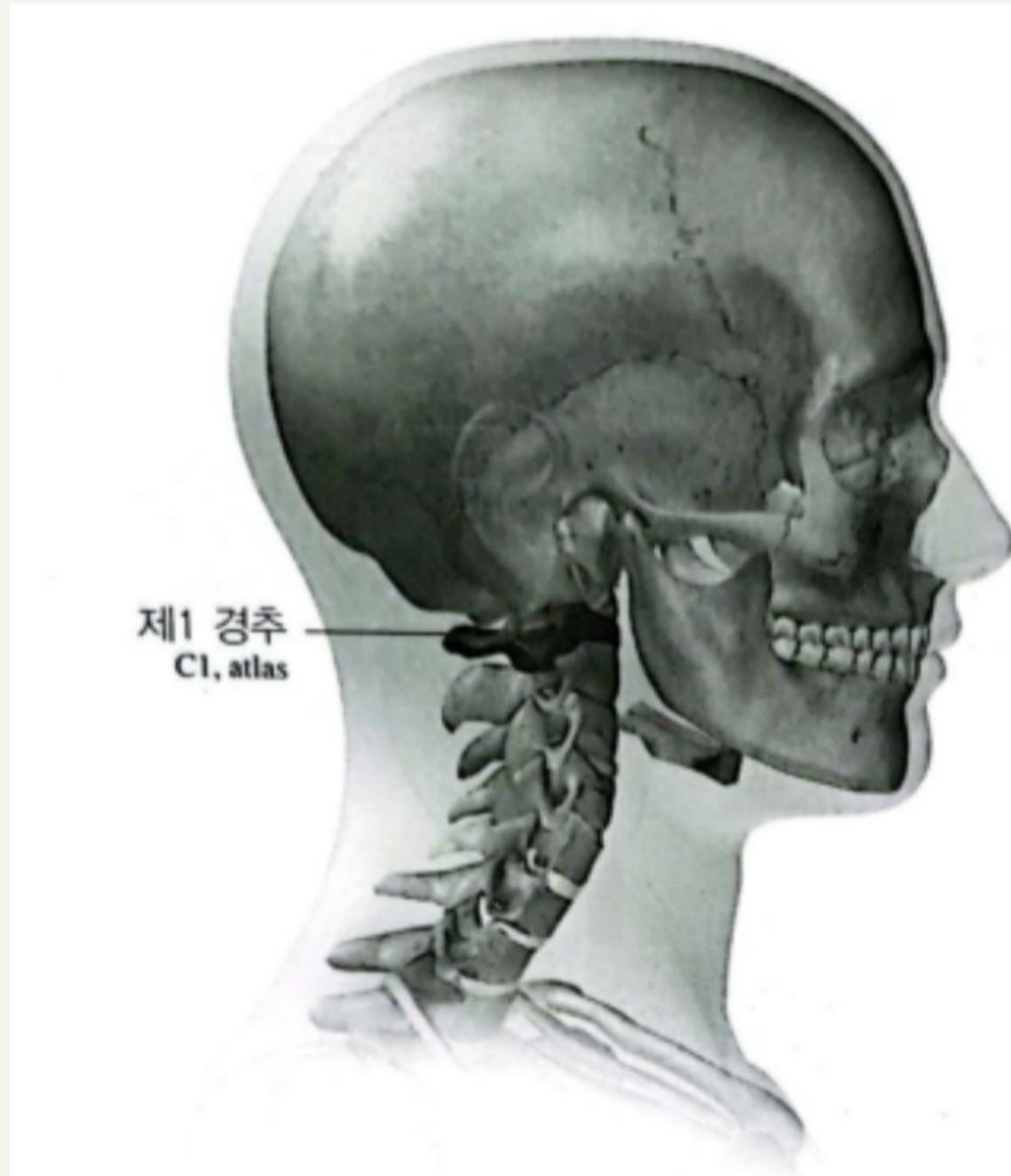


패턴1 : 경흉추관절과 상부흉추의 신전

패턴2 : 경흉추 관절과 상부 흉추의 굴곡과 관계

패턴3 : 전두면에 측방회전 조절 (견갑골의 상방, 하방 회전, 한쪽의 상방회전은 반대쪽 하방회전 일으킴)

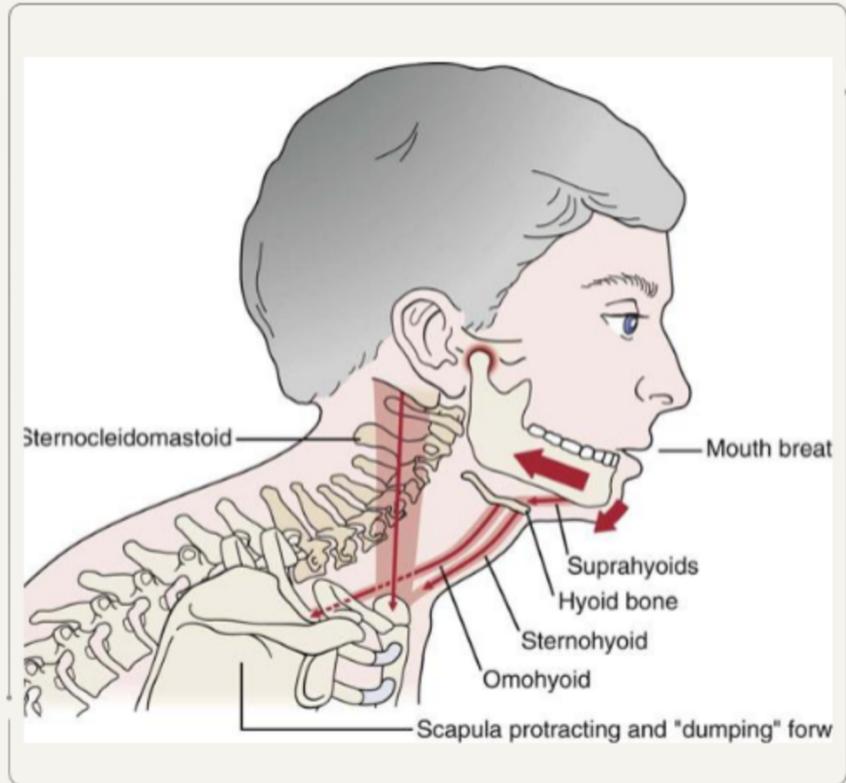
패턴4 : 수평면에서 견갑대 회전. 골반4 패턴과 유사, 한쪽이 전방회전, 반대쪽 후방회전



머리와 목

- OA jt, CT jt 문제시 경추 분절은 위험
- 가장 중요한 감각 통로, 소통의 역할, 듣기, 냄새, 맛, 말하고 균형잡기 등의 역할
- 척추는 머리를 신장하고 지지함. 두개골의 균형과 안정성은 첫번째 경추에 의함
- 머리 움직임은 상부 경추와 연관됨 (C0-C3)
- 머리 기본 패턴
 - 패턴1 : 굴곡, 후인
 - 패턴2 : 신전, 전인
 - 패턴3 : 전두면에 측면이동 및 측방회전
 - 패턴4 : 횡당면에서 회전 (경추회전의 45~50% C1-2에서 일어남)

머리와 턱

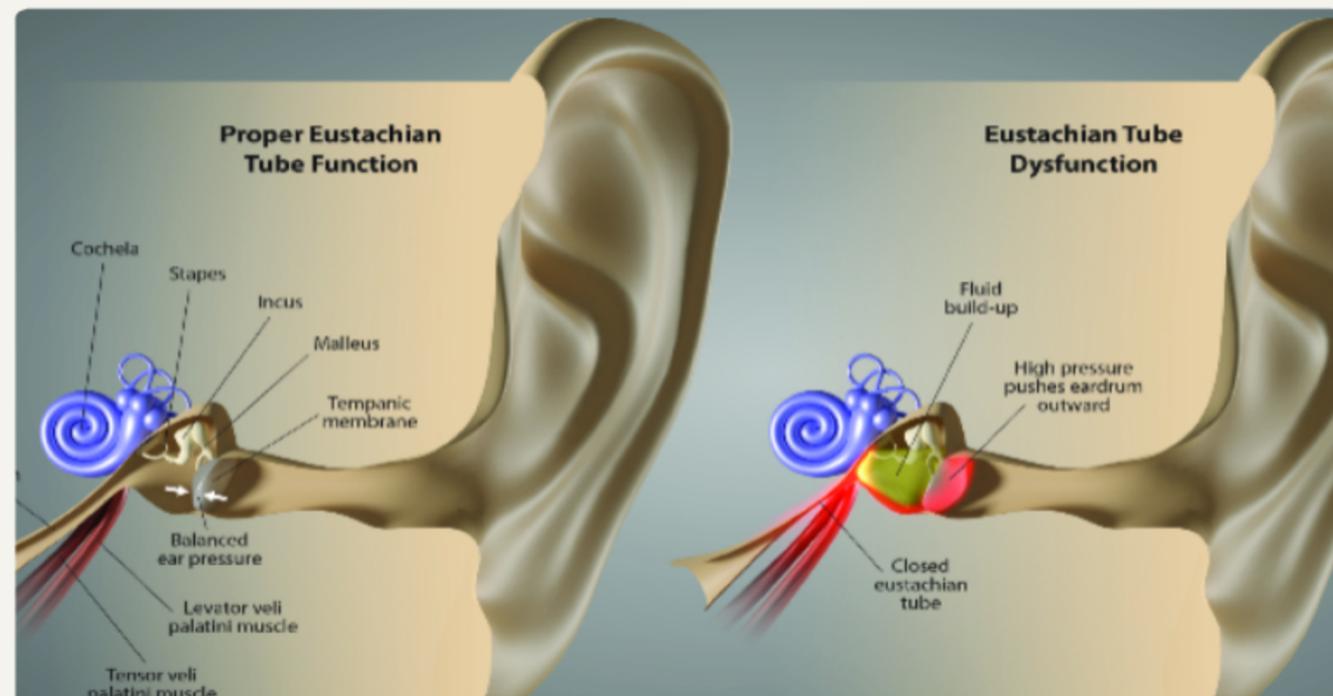


◦ 머리패턴은 턱관절과 함께 함(패턴1과 입을 닫고 삼키는 동작, 패턴2 입 열기)

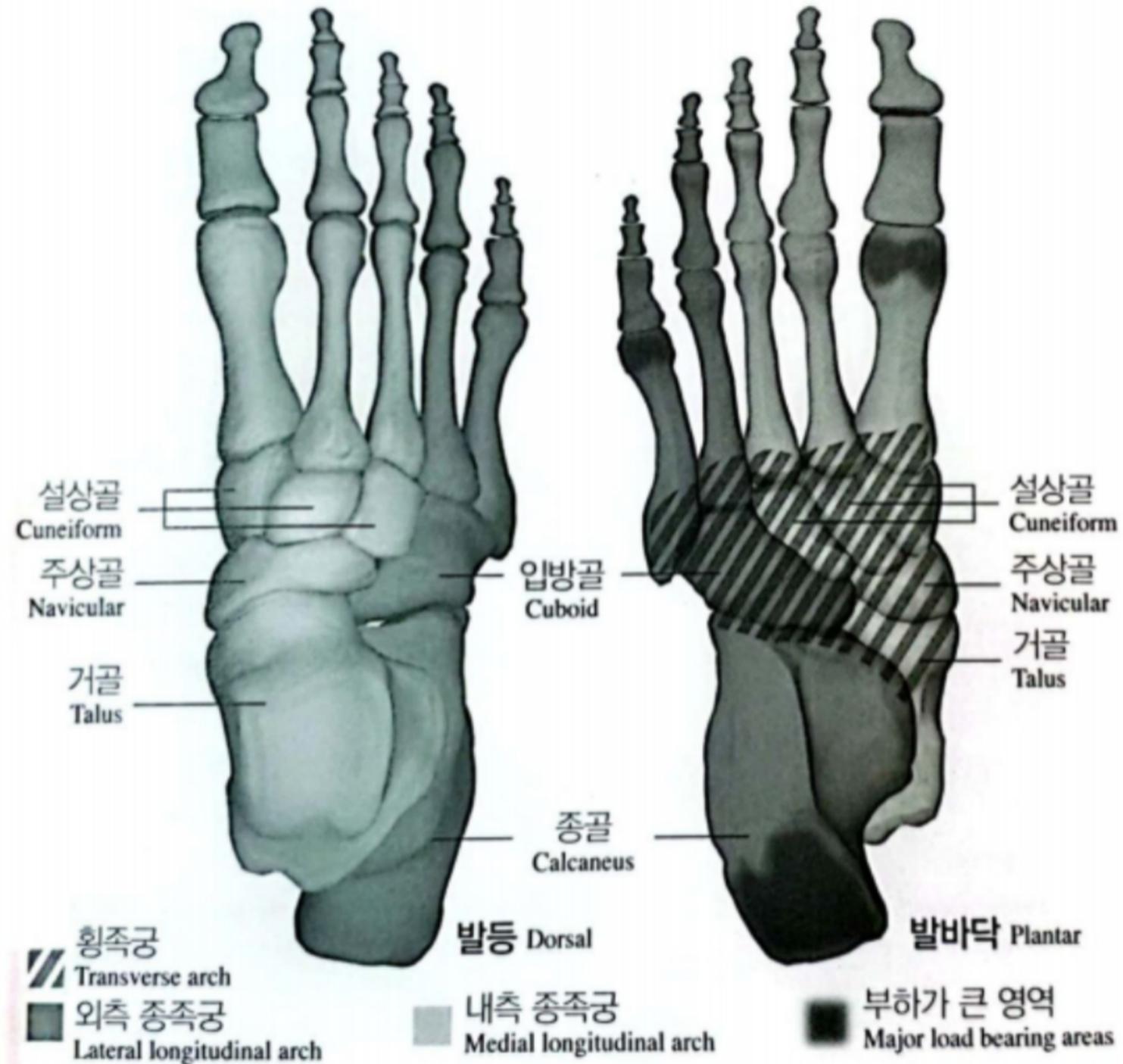
◦ 머리의 기본패턴은 기능적으로 어깨와 연계됨 (어깨 기본패턴1, 머리 기본패턴1 함께함)

◦ 앞은 자세에서 머리를 길게 빼기(후인/전인)시 60%경추, 30% C7와 T4, 10% 중부 흉추 (Persson et al 2007)

◦ 머리 ↔ 꼬리뼈 → 첫번째 골반과 머리패턴으로 척추가 신장될 때 척추 기본패턴조절이 동반됨



발(the feet)



- 두개의 장축 및 횡아치 → 발의 3점 통한 체중지지
- 보행시 발로 지면을 밀어내기 등은 골반과 횡격막 자세유지하는 반사적 근근막 기전과 함께함



척추엔진(spinal engine)

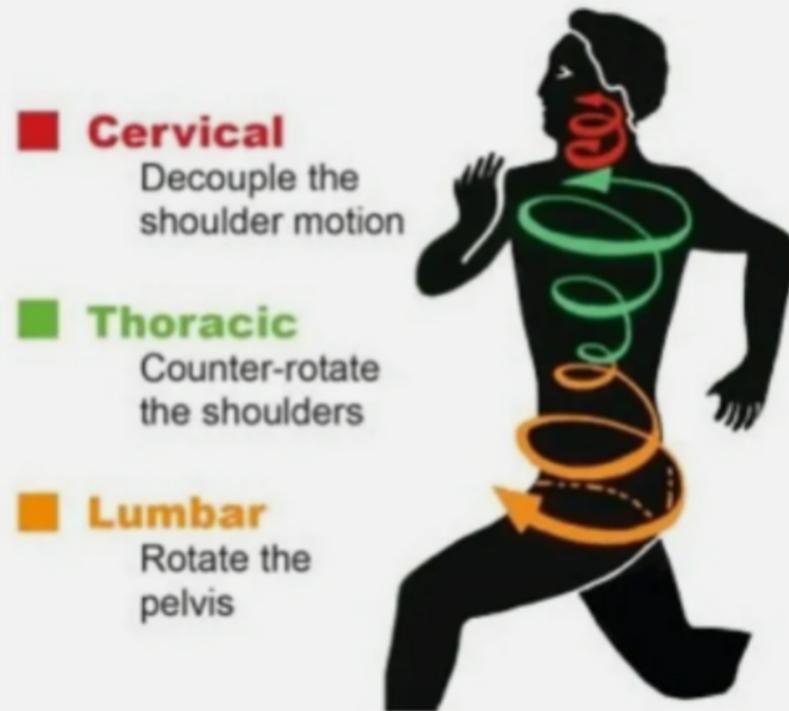
◦ 척추는 작은 분절움직임 모여 기능적 동작이 구성됨.
3차원적으로 체중이동, 위치이동, 회전 등

◦ Serge Gracovetsky의 척추엔진(1985) : 고관절 위의 체중심이 걸리면 척추가 굴곡/ 신전되는 동작을 평가함, 특히 시상면에서 만곡의 스트레스의 중요성을 말함

→ 임상에서는 사지대와 머리의 움직임이 더 주도함

◦ 보행 시 골반과 체간의 변위에 대한연구(Crosbie 1997)
→ 골반대와 견갑대는 기능적 연결, 상부척추와 함께 팔이 회전됨

→ 근위 사지대가 조절이 안되면 움직임은 척추에서 시작되고, 척추에 많은 문제 유발



03.문제정의

통증이 발생하는 척추에 어떤 문제가 있을까?

층 증후군

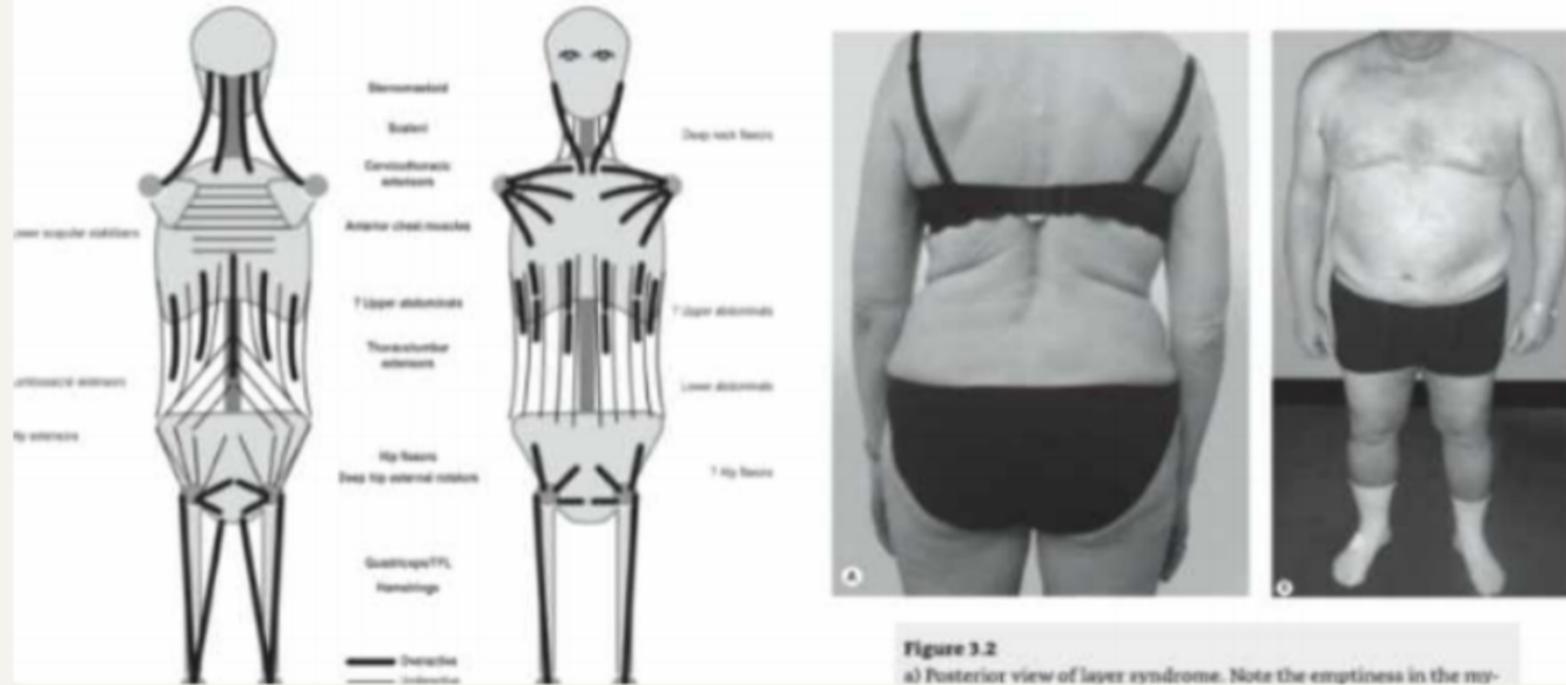


Figure 3.2
a) Posterior view of layer syndrome. Note the emptiness in the my-

◦ 층 증후군 : 안다(1980) 근근막 불균형 지적, 앞-뒤 체간을 관찰 → 과운동성 및 저운동성 문제 제시

◦ DNF -약증 / SCM, SCALENE - 과운동성

◦ 대퇴의 과활동, 전방 측방 복벽 저활동, 상복부의 과활동, 하복부 저활동

◦ 단순히 강화 X → 근근막 불균형 고려, 심부 시스템에 집중, 표층근 활동 억제 (자연스러운 움직임)

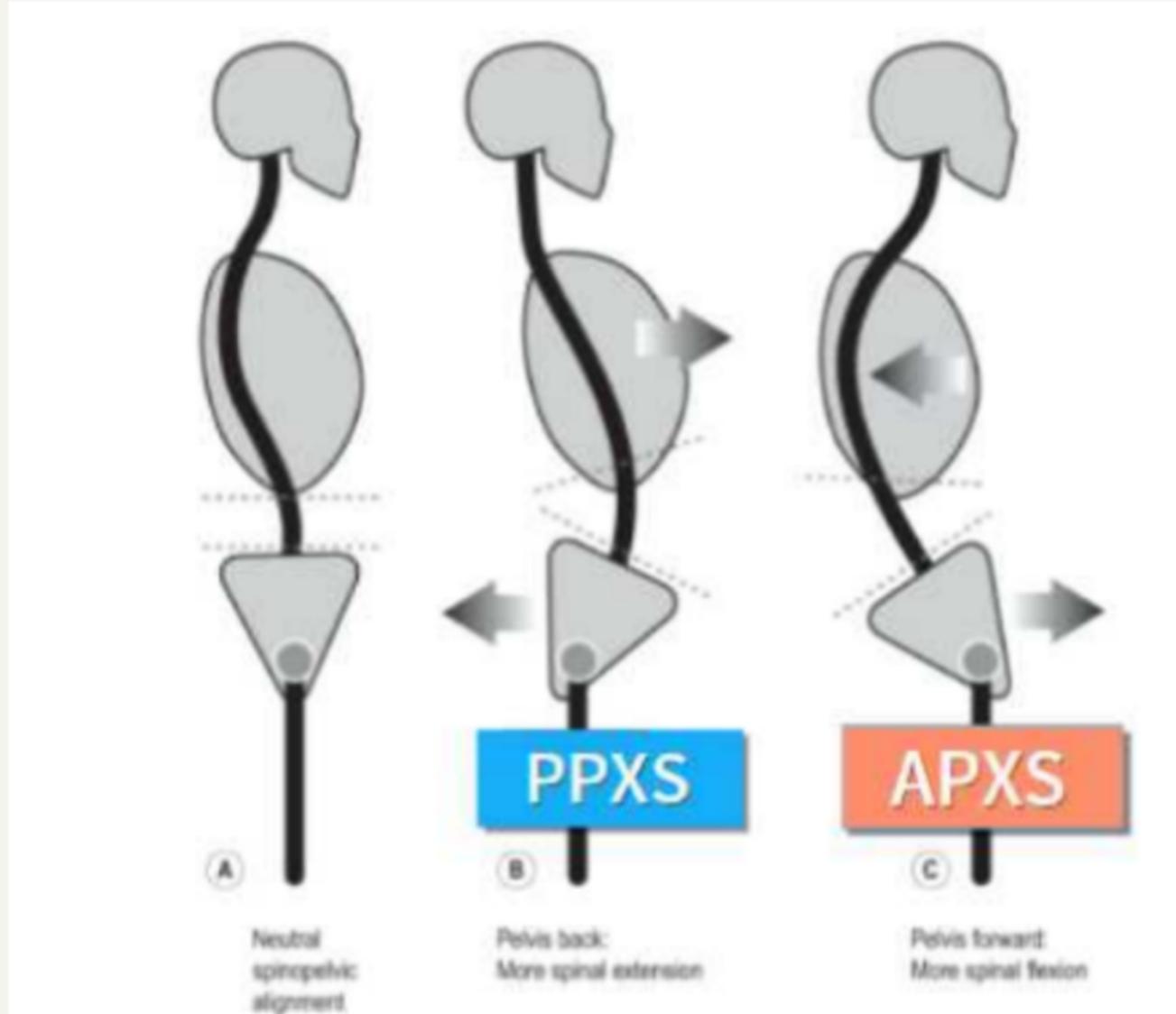
과활성

저활성

과활성

저활성

골반교차증후군



◦ APXS, PPXS, PXS 로 분류

(안다의 골반교차증후군 모델 1980, 2007)

+ 전.후방의 골반 위치 추가

◦ PXS는 두 유형의 혼합. 더 우세한 경향 보이는 것

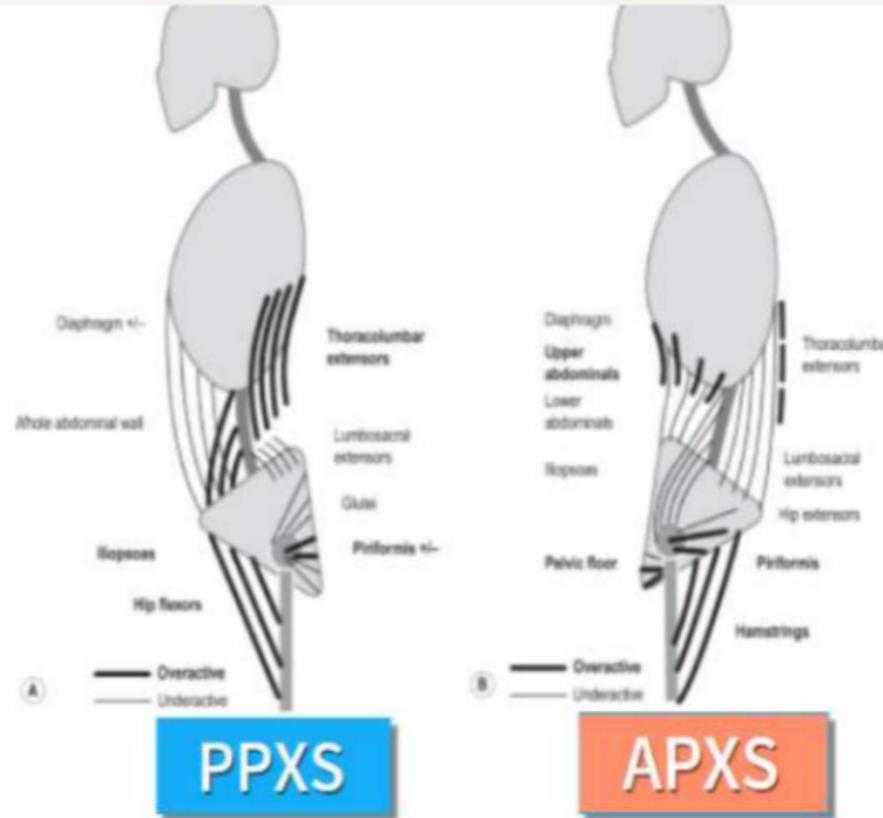
→ 잘못된 운동 및 건강관리 요법으로 인해 발생

◦ PPXS : 고관절 굴곡 쉬움, CKC신전 및 전방능골 움직임 어려움

◦ APXS : 고관절 신전 쉬움.

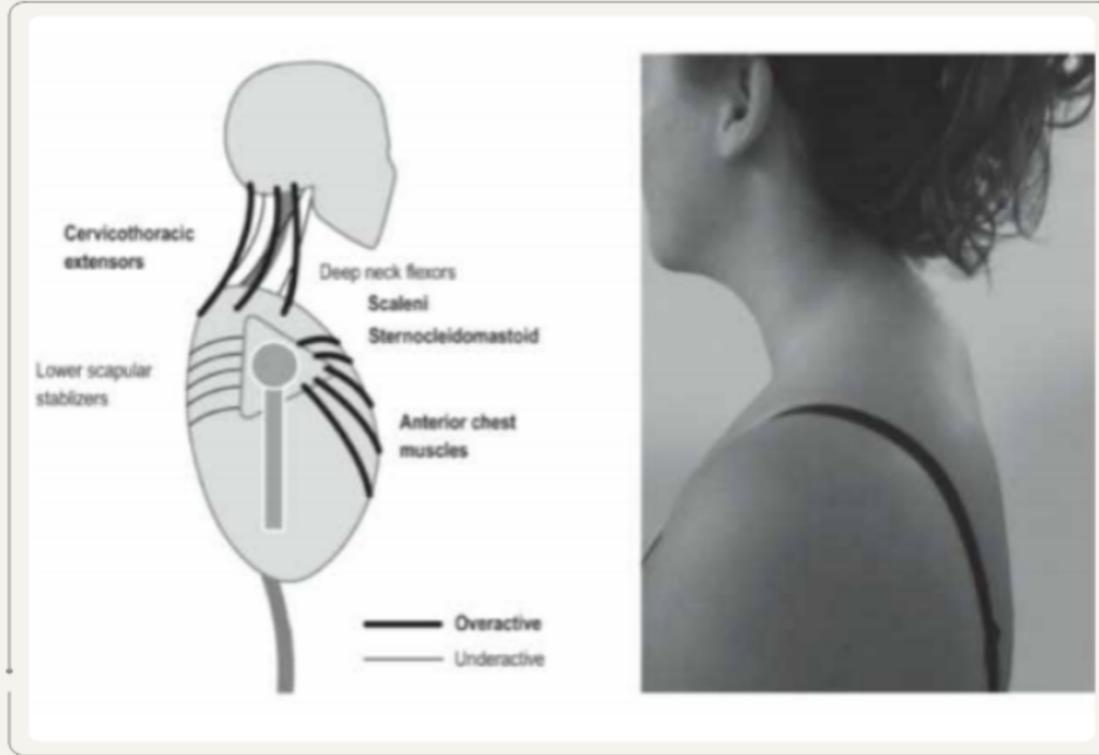
◦ '골반패턴1' 중립골반 회전 조절 문제

→ OKC 고관절 신전 및 굴곡, CKC 고관절 굴곡 어려워짐



시상면	PPXS	APXS
골반위치 중립	전방굴곡/ 회전상태에서 후진	후방굴곡/ 회전상태에서 전진
흉곽위치중 립	앞쪽으로 증가된 신전움직임	뒤쪽으로 증가된 굴곡 움직임
전측복벽 (ALAW)	전체 ALAW의 비활성	상부 ALAW의 항진과 하부 ALAW의 비활성
고관절자세	순수한 굴곡운동은 영덩이 팽 물기에 보상	신전, 외전, 외회전
체형요사	큰 복부, 잘발달 된 종아리	납작해진 하복부, 꼬리말림, 종아리 약증
비활성화된 근막	복횡근 ↓ ++, 횡격막, 장요근, 요추부다열근, 골반기저근 ↓	횡격막 ↓ ++, 복횡근, 장요근, 요추부다열근 ↓, 골반기저근 ↓ / ↑
체간에 과활동 및 긴장	흉요추기립근, 측면요방형근, 후거근,	상부복사근과 복직근, 골반저근육, 약간의 흉요추 기립근 개입
골반대와 하지의 과활동과 긴장	장요근, 대퇴직근, TFL 고관절 심부외회전근 둔근, 비복근	햄스트링, 고관절 심부외회전근, 둔근

어깨교차증후군(SCS)



◦ 현대인 머리 위로 손을 잘 들지 않음(기술발전)

◦ SCS는 상부 흉곽의 호흡패턴 문제 / 비정상적 요추 골반 기저면을 가짐

◦ 교차증후군 :

머리-흉곽-어깨-골반대의 시상면 정렬의 변화(원시적 영아의 패턴을 닮아감)

◦ 중립만곡 상실, 척추의 신전 감소, 중부 요추와 경추는 보상작용,

◦ 시상면 움직임 제한, junctional regions 덩어리 형성, 척추 통증, 중부경추, 요추부 스트레스 집중

시상면	과활동/긴장된 근군막	저활동/신장된 근군막
버섯목 증후군	대흉근, 소흉근+ 쇄골하근, 전거근	척추신전근(C7-T7) 하부견갑아정근, 중하승모근, 능형근
거북목	흉쇄유돌근, 견갑거근 경추신전근,사각근, 승모근	심부 경추 굴곡근
동근어깨와 쇄골	대흉근, 소흉근 이두근(단두), 견갑거근, 능형근,전거근	승모근과 전방 후방거근과 협력해서 후인(retraction)에 안정성 제공
견관절의 근기능	대원근, 소원근, 극하근	견갑하근과 극상근

하부테더(inferior tethers)

- 안정화 시스템의 부재 → 표층근육 우세 작용 (lock in), 힘이 필요할수록 더 강제적으로 형성
- LPT 와 근위 사지대에 나타남
- 시상면 고정을 통해 비정상적인 축 형성
- 경직을통해 흉곽, 어깨, 고관절 기능을 저하시킴
- **전두면에 중심적으로 붙잡고 있음** → 측방으로 체중이동 방해, 비정상적인 축에 의한 회전 발생
- 자신이 가진 힘을 넘어서는 기능이나 자세를 하면 타는 듯한 느낌 후 발생(요가, 필라테스 등)

척추하부테더 : 중앙신치(cinch) 패턴



◦ LPT 주변의 근근막 활동의 증가
→ 테더나 움직임 제한 및 보상

◦ LPT가 공간적으로 불안정하면 늑골이 전방으로 튀어나와 들림(pop forward and lift)

◦ 옆이미지는 흉요추 기립근이 소세지 같은 모습 → 근근막 활동이 약할 때 나타남. → 요천추 레벨에서 엉덩이 악물기 나 다리 버팀목 현상 유발

◦ CPC(PPXS에서 주로 나타남)는 흉요추 기립근, 후하거근, 다리 횡격막, 요근의 과도한 활동, T7-L3 사이의 과운동성이 있음. 동시에 복벽의 저활동성

하부테더(inferior tethers)



- 안정화 시스템의 부재 → 표층근육 우세 작용 (lock in), 힘이 필요할수록 더 강제적으로 형성
- LPT 와 근위 사지대에 나타남
- 시상면 고정을 통해 비정상적인 축 형성
- 경직을통해 흉곽, 어깨, 고관절 기능을 저하시킴
- 전두면에 중심적으로 붙잡고 있음 → 측방으로 체중 이동 방해, 비정상적인 축에 의한 회전 발생
- 자신이 가진 힘을 넘어서는 기능이나 자세를 하면 타는 듯한 느낌 후 발생(요가, 필라테스 등)



CAC(중앙전방신치)

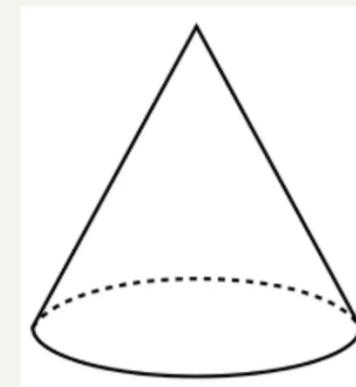


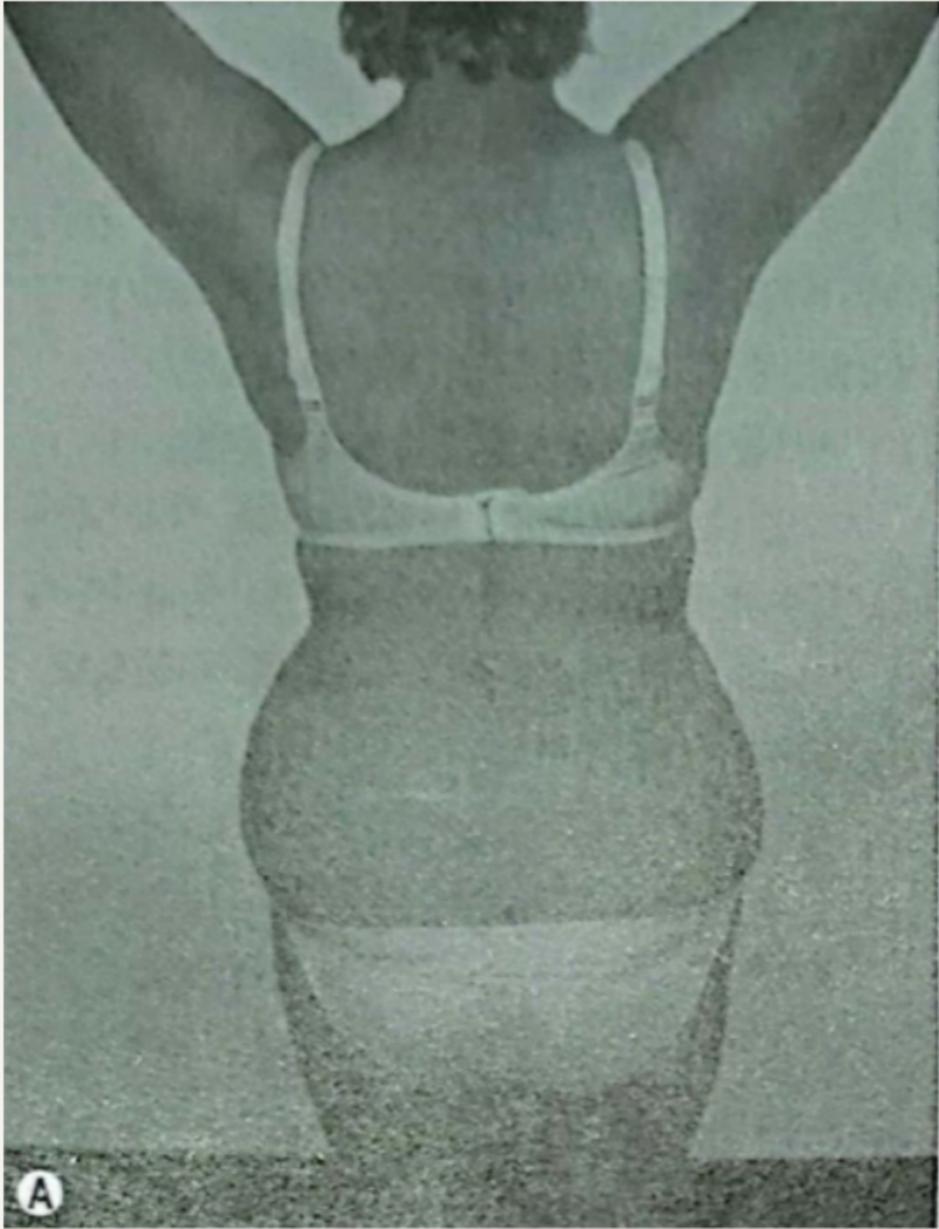
중앙원뿔신치



CCP(중앙신치패턴)

- CAC(APXS 주로 나타남), 상복부의 지속적인 긴장
- CCC (PXS 주로 나타남), CPC 와 CAC의 활동 동반
- CCP : 양측성 키 사인(Key sign). 왼쪽 더 크고, 오른쪽 돌출된 허리라인은 복횡근과 코어의 약증을 보임





CCP의 기능적 결과

- 척추 경직 → 척추를 중심으로 '고정' 시킴. → 기본패턴 제한 → 척추 및 흉곽의 균형으로 보상(Smith et al 2008)
- 분절적 제재(lock down) → 신경방해 (neural bother) → 척추 움직임 방해 (하지에 전달되는 교감신경계는 T10-L2 레벨, 교감신경은 중심쪽으로 작용, 말초적 통증 양상(Jewson et al 2015)
- 만성적으로 부하걸린 부위 → 주위 근막 두꺼워지는 보상 → 자연스러운 움직임 방해(Lagevin et al 2009)
- 흉곽의 형태 및 기능이 변화 (흉곽 움직임 만들기 어려움 → LPT공간적 안정성 조절 어렵기때문 → 흉추의 가동성 위한 운동 창안! → 흉곽과 골반횡격막 사이의 기능적 관계가 방해 받음
- 엘리트 운동선수의 경우 코어조절 기전 더 나빠짐(Hides et al 2010)
- 호흡의 변화 → 골반저 근육기전 방해 → 요실금 등 증상 유발(Smith et al 2007)

골반 하부 테더



의 스쿼트시 부적절한 내부코어 문제

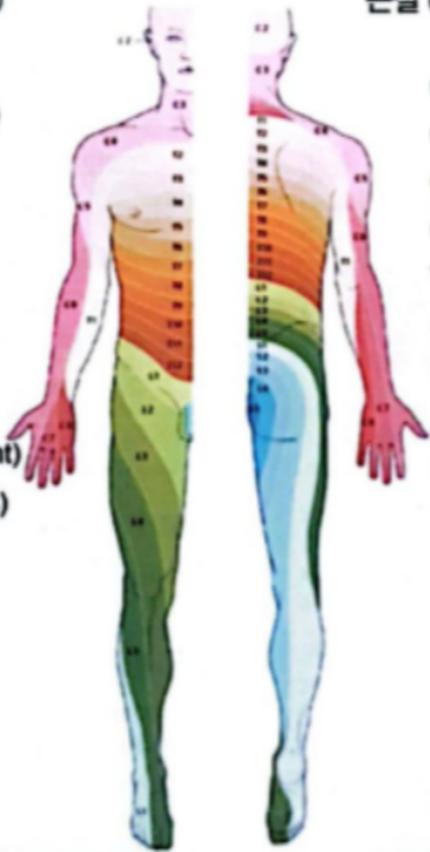
→ 지속적 척추 압박 → TL움직임 방해

→ 만성적 서혜부 통증

(통증 우편번호 참조)

피부분절 (Dermatomes)

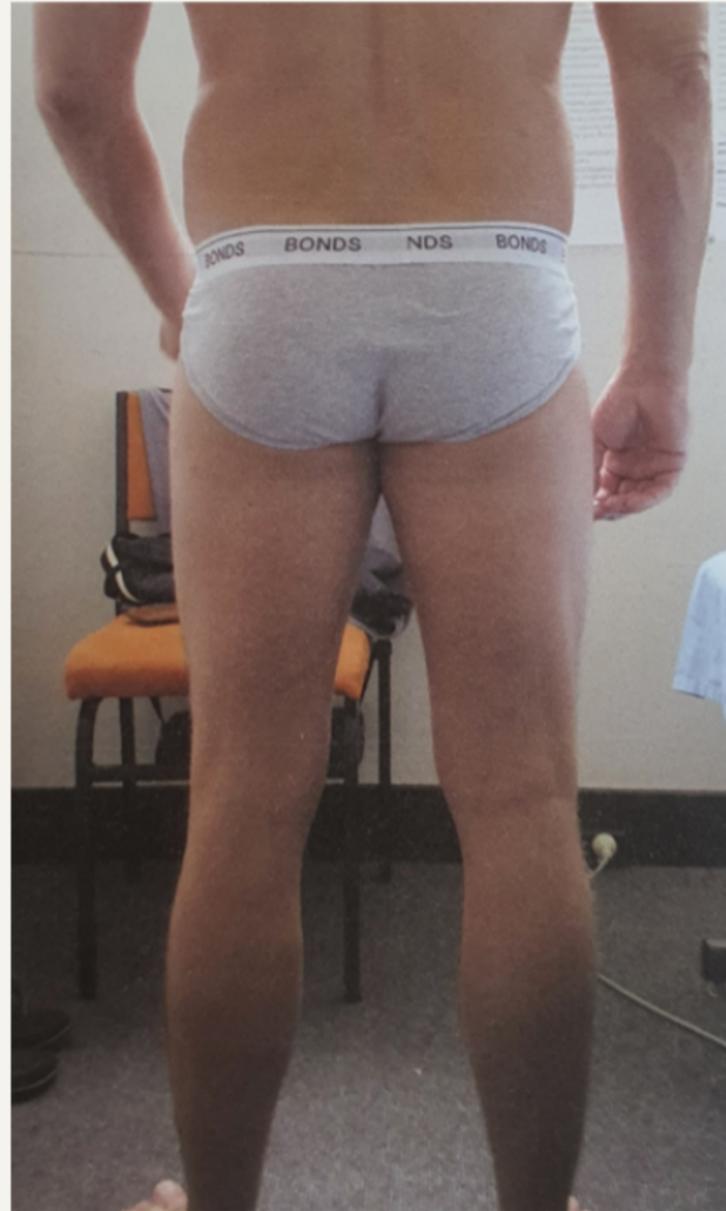
- C4 (collar)
- C5 (lateral shoulder)
- C6 (thumb)
- C7 (no Heaven)
- C8 (pinky)
- T4 (teet-pore)
- T7 (xiphoid)
- T10 (belly-butTen)
- L1 (Inguinal Ligament)
- L4 (media[m]alleo[us])
- L5 (top of foot)
- S1 (Heel)



근절 (Myotomes)

- C5 – Shoulder abduction (deltoid)
- C6 – Elbow flexion (biceps;brachiora)
- C7 – Elbow extension (triceps)
- C8 – Wrist flexion (FDS)
- T1 – Finger abduction (DABs)
- L2 – Hip flexion (iliopsoas)
- L4 – Knee extension (quad fem)
- L5 – Dorsiflexion (tibialis anterior)
- S1 – Plantar flexion (gastrocnemius)

골반 하부 테더 : 버팀목현상



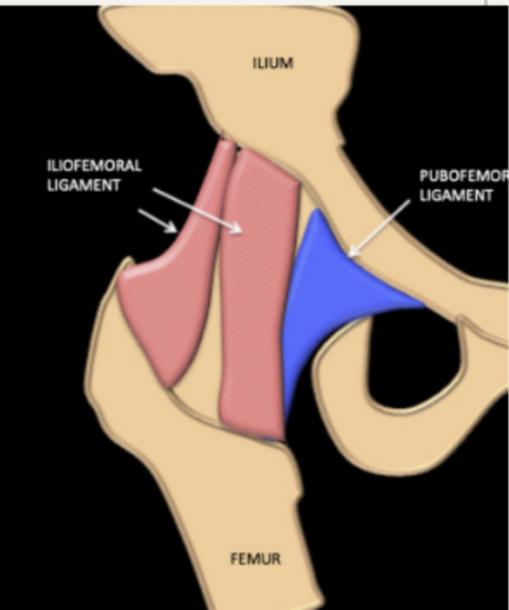
◦ 골반조절 문제 → 원시적인 복합패턴 (고관절의 신전, 외전, 외회전, 슬관절의 과신전, 족관절 회내) → "부목현상(popping)"

→ iliofemoral lig. 수동적으로 당김 → 꼬리뼈말기 (tail tuck)형성 : APXS 고객에 흔함

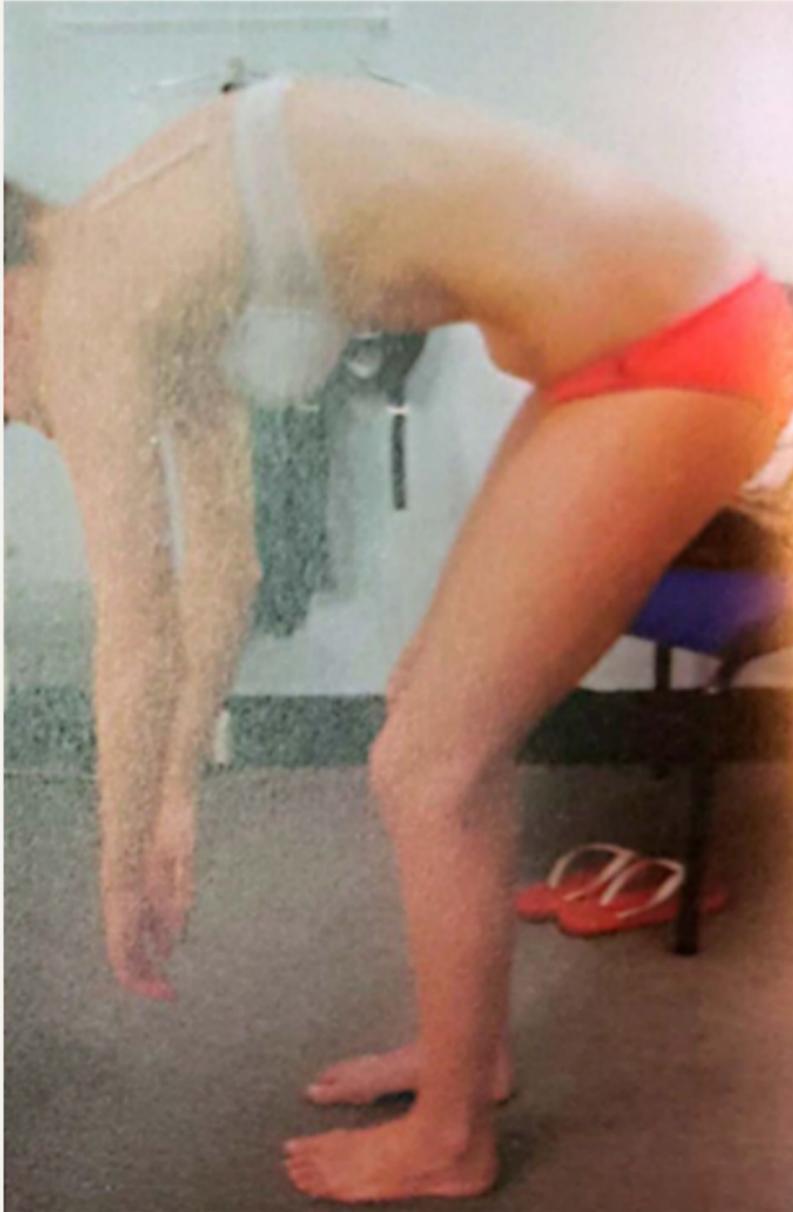
◦ 골반 및 고관절 후외측 과사용 및 긴장

→ 심부6개 외회전근, PFM, 햄스트링, 대둔근 등은 휴식기에도 긴장 → 압통점 및 경직 → TPL나 근막 BAND 형성

◦ 엉덩이를 짊물기(clenching)하고 무릎을 과신전 → 골반2 패턴의 발현 → 후방 하방 테더형성 → 자연스러운 좌골 스윙 제한 → 골반1패턴으로 진행



골반 하부 테더 : 전방굴곡패턴 기능장애



◦ 전방굴곡 패턴의 기능장애

◦ 골반의 '아래테더'가 긴장된 햄스트링의 후방경사(편방회전 방해) → 전체 척추의 굴곡을 통해 보상

◦ 중앙전방신치, 중앙체간의 접힘 → 만성 천장관절 통증 및 허리통증 : APXS그룹에서 많이 발생



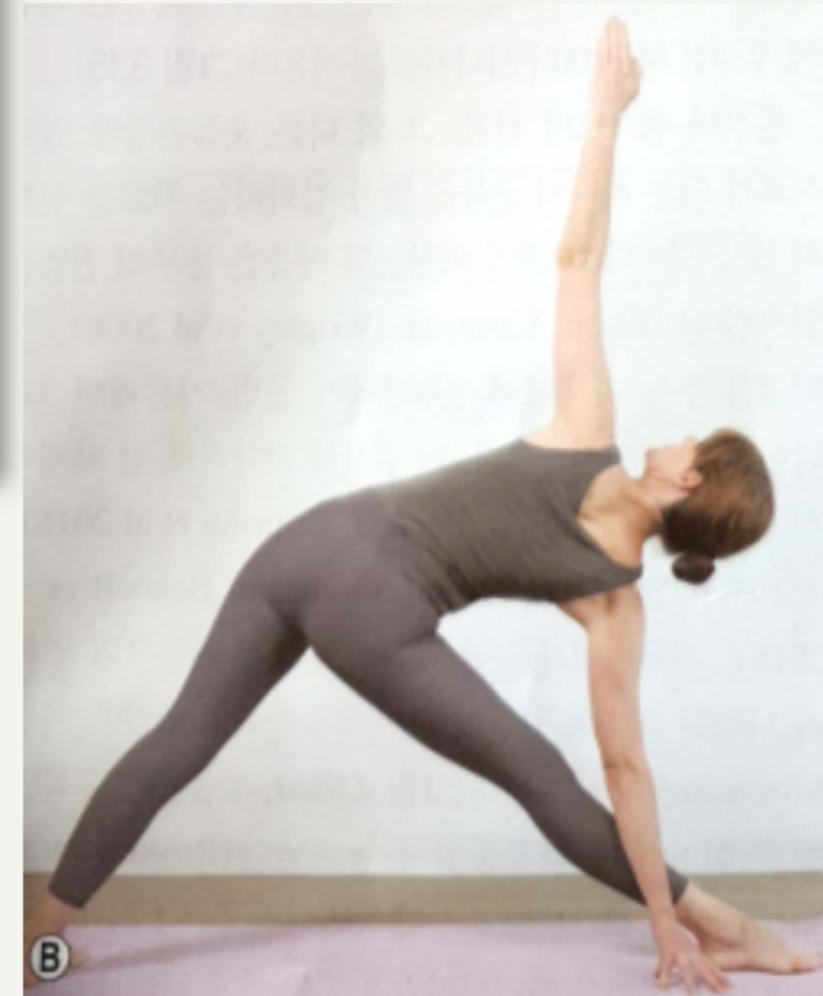
골반 하부 테더 : 무릎 앞으로 앉기 자세

◦ PPXS의 그룹은 요근(psoas)및 대퇴직근 과사용 → 골반의 전방 하방 테더링 형성 (무릎 꿇는 자세에서 잘 보임)

◦ CPC활동 및 시상면 척추 부정렬이 동반 됨 → 골반2 패턴 조절 필요

골반대 하부 테더의 기능적 결과

- 골반하부테더 → 좌골신경통, 건염, shin splint, 발문제 등
- 골반1 패턴 제한 → 3,4에도 영향 (2를 제외하고 3차원적 움직임 상실)
- 꼬리뼈 움직임 감소 및 상실
- 하부요추 과도하게 굴곡 보상, CKC 고관절 굴곡감소
- 비대칭적 골반 후방 테더링 → 뒤틀림 형성 → 요통 및 천장관절 통증
- 골반의 후방회전과 외전의 증가 → 좌골의 내전 동반
- 요추 골반 중립자세 및 신전 조절의 감소 → 지속적인 CCP 수행과 관계(요천추 및 흉요추 움직임 문제 동반) → 꼬리뼈는 뒤로 움직임 제한, 늑골 전방이동



골반대 하부 테더의 기능적 결과

◦ '버티는 활동 부수기' 운동치료 목표 중 하나임 → 다리를 굴곡 시키는 여러가지 골반 조절 패턴

→ 하지의 운동 조절, 근근막 가동성 향상

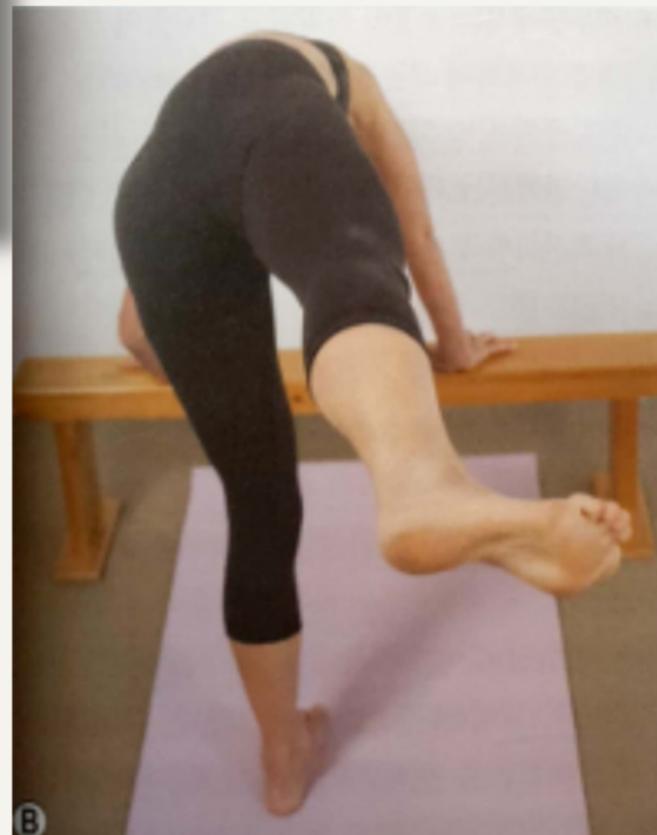
◦ 발을 지면에 잘 안착, 뒤꿈치/잇본 연계를 잘하면 골반은 척추를 바로 펴게 함

◦ 골반 하방 테더 → 골반의 후방경사, 회전 보상 → 둔부의 약증의 결과가 아님(X), 골반의 내적 불안정 (O)

→ 햄스트링의 과사용, 외복사근의 과도한 수축(골반안정성 위해), 심부 고관절 외회전 근육의 수축 동반

◦ 골반 하방 테더 → PF1감소, PF3 자극 (이 패턴 회복이 중요)

조세핀키의 둔부 선별적 운동 → 하부테더 우세하게 사용 (CLAM)



골반 기본 패턴 3

