NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

งานเปิดตัวนวัตกรรม

Rachel (เรเชล)

motion-assist exo-apparel
active wear for independent lifestyle

เทคโนโลยีชุดบอดี้สูทสำหรับสังคมอายุยืน
ที่ช่วยในการเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ”

สวทช NSTDA

NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

Wearable Technologies Event

เทคโนโลยีชุดบอดี้สูท เรเชล
นวัตกรรมสำหรับสังคมอายุยืน
ที่ช่วยในการเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ

Motion-assist Exo-Apparel
Rachel Active wear
for independent lifestyle

VDO แนะนำผลงาน

สกสว
สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข
UWV.
MTEC a member of NSTDA

motion-assist exo-apparel

Rachel (เรเชล)

active wear for independent lifestyle

ดร.ศศิธร ศรีสวัสดิ์
หัวหน้าทีมวิจัยวัสดุเฉพาะทางสำหรับการประยุกต์ใช้ทางวิศวกรรม MTEC สวทช.
ผู้ดำเนินรายการ

ข้อปฏิบัติด้านความปลอดภัย

1. เมื่อได้ยินสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ให้รีบเดินไปยังทางหนีไฟที่ใกล้ที่สุด
2. ห้ามใช้ลิฟต์เป็นอันขาด
3. รอที่จุดรวมพลจนกว่าเหตุการณ์สงบ และให้ปฏิบัติตามคำสั่งของทีมอพยพหนีไฟ
4. ห้ามกลับเข้าไปในอาคารโดยเด็ดขาด จนกว่าจะได้คำแนะนำจากชุดระงับอัคคีภัย

เส้นทางไปยังจุดรวมพล ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

M อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ

B กระดิ่ง

เส้นทางหนีไฟ

ตู้สายฉีดดับเพลิง

ถังดับเพลิง

บันไดหนีไฟ

MTEC
a member of NSTDA

NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

motion-assist exo-apparel

Rachel (เรเชล)

active wear for independent lifestyle

MTEC
a member of NSTDA

ดร.กฤษดา ประภากร
รองผู้อำนวยการ MTEC
สวทช.

กล่าวต้อนรับ

NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

motion-assist exo-apparel

Rachel (เรเชล)

active wear for independent lifestyle

สกสว

สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

นายแพทย์นพพร ชื่นกลิ่น

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.)

บทบาทของแหล่งทุนกับงานวิจัยและพัฒนารองรับสังคมสูงวัย

NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

motion-assist exo-apparel

Rachel (เรเชล)

active wear for independent lifestyle

รศ.ดร.ธงชัย สุวรรณสิชณน์

รองผู้อำนวยการด้านบริหารงานวิจัย

บพข.

บทบาทของแหล่งทุนกับงานวิจัยและพัฒนารองรับสังคมสูงวัย

NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

motion-assist exo-apparel

Rachel (เรเชล)

active wear for independent lifestyle

ดร.ศราวุธ เลิศพลังสันติ

ผู้อำนวยกลุ่มวิจัยการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการคำนวณ

MTEC สวทช.

เทคโนโลยีชุดบอดี้สูท สำหรับผู้สูงอายุ “เรเชล”

ทีมวิจัยและพันธมิตร

NAC2023 18th NSTDA Annual Conference การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

Bio-mechanics & Exo-Apparel Design

ดร.ศราวุธ เลิศพลังสันติ
Mechanical design
MTEC

ดร. วรวริศ กอปรสิริพัฒน์
Artificial muscles design
MTEC

Material & Artificial muscles

อรรถกร สุวนันทวงศ์
Ergonomic design
MTEC

Musculoskeletal Modeling and Motion analysis

ดร.ธนรรค อุทกะพันธ์
Musculoskeletal Modeling
MTEC

ดร. เปริน วันแอเลาะ
Anatomy
MTEC

Motion capture & statistical signal analysis

พรพิพัฒน์ อยู่สา
Data analytics
MTEC

ศิวพร ศรีมงคล
Statistics
MTEC

AI, Motion sensing technology, Control systems

ดร. จาตุวัฒน์ ราชเรืองระบิน
Artificial Intelligence
RMT

นายคิรากร ทิพย์ประจักร์
IMU design & AI
KMUTT

อ. กนกลักษณ์ ดูการณ์
ศูนย์อบรมแพ็ทเทิร์น
อุตสาหกรรม แพ็ทเทิร์น ไอทีMTEC

ธีระพงษ์ บุญมา (NCR)
Engineering design
MTEC

ประสิทธิ วัฒนวงศ์สกุล
Prototype tesing
MTEC

สุธิมา สุขอ่อน
Physics
MTEC

ภาสยภูริณฐ์ พรมประไพ
Musculoskeletal Modeling
MTEC

รศ. ดร. วีรวัฒน์ ลิ้มรุ่งเรืองรัตน์
Sport science and
Technology ม.มหิดล

ผศ.นพ. บวรรัฐ วนดุรงค์วรรณ
ศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
มหาวิทยาลัยมหิดล

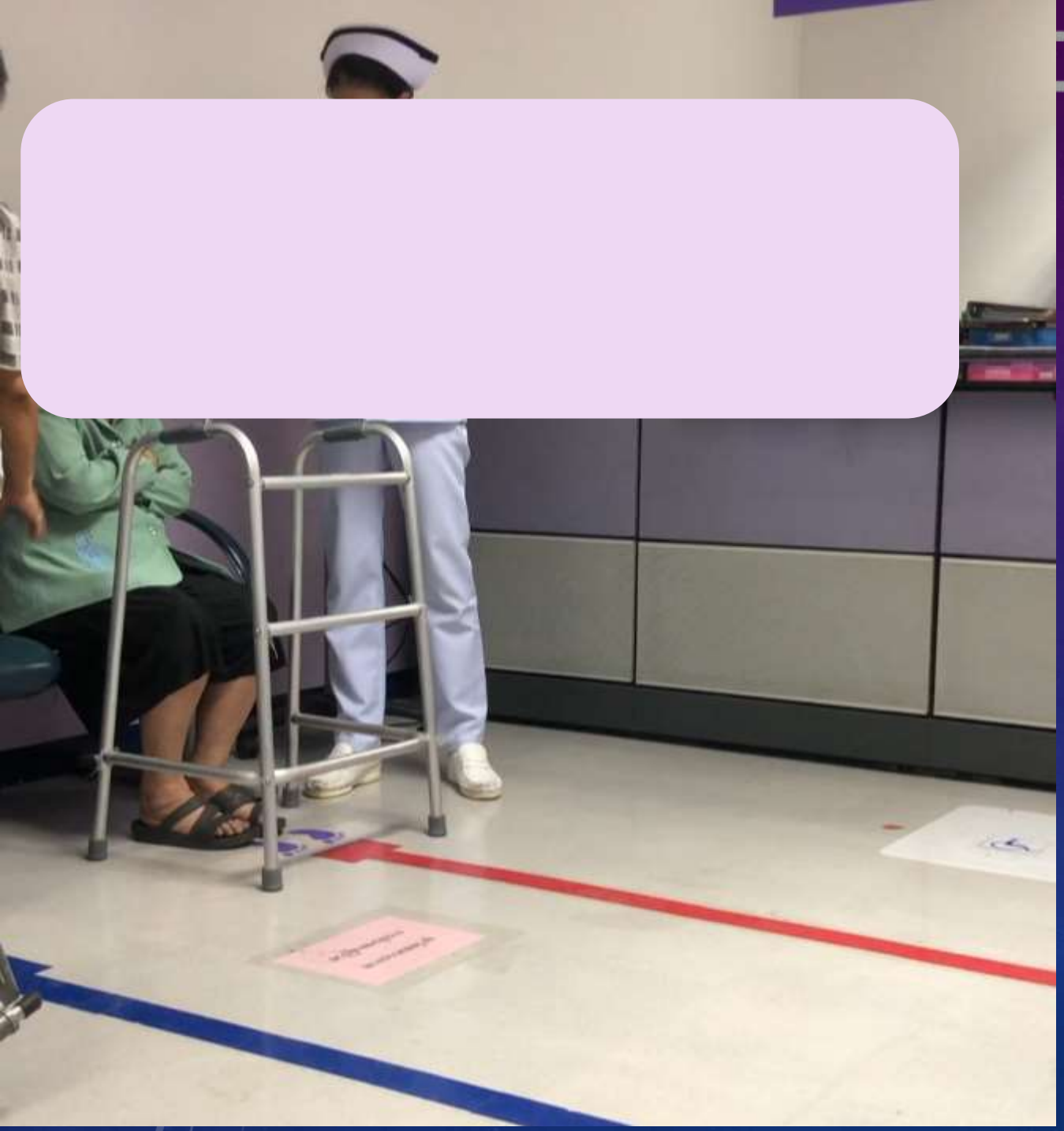
ณัทธร สูรพันธุ์
Mechatronics
บ.บุญวิศวกรรม จำกัด

ฮาซียะห์ แวหามะ
UX/UI Design
MTEC

User insight

Pain points: กลุ่มผู้สูงอายุแบบ Active Aging

ดูแลตัวเองได้ แต่...
มีความเสี่ยงสูง
บาดเจ็บจากกิจกรรม
ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน



สกสว

UWU. MTEC NSTDA

NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

เคลื่อนไหวผิดท่า

ลุกจากที่นั่ง

ขึ้นลงบันได

Source: healthnewsreview.org

UWU. MTEC NSTDA

NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

ก้มยกของ

ปวดหลัง

UWU. MTEC
NSTDA

NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

พลัดตกหกล้ม

บาดเจ็บสะโพก

Source: สปสช.

เปลี่ยนจาก Active

กลายเป็น ติดบ้าน ติดเตียง

User needs

Independence

พึ่งพาตัวเองได้

เคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ

สุขภาพ รายได้ ครอบครัว

User needs อุปกรณ์ช่วย ?

ช่วยเสริมแรง & ป้องกันบาดเจ็บ

ใช้แล้วแข็งแรงขึ้น

ทดแทนการผ่าตัด (เข่า)

User needs ชุด Exosuit ?

ใช้แล้วดูดี

ใส่เสื้อผ้าทับได้

ใช้แล้วไม่เหมือนหุ่นยนต์

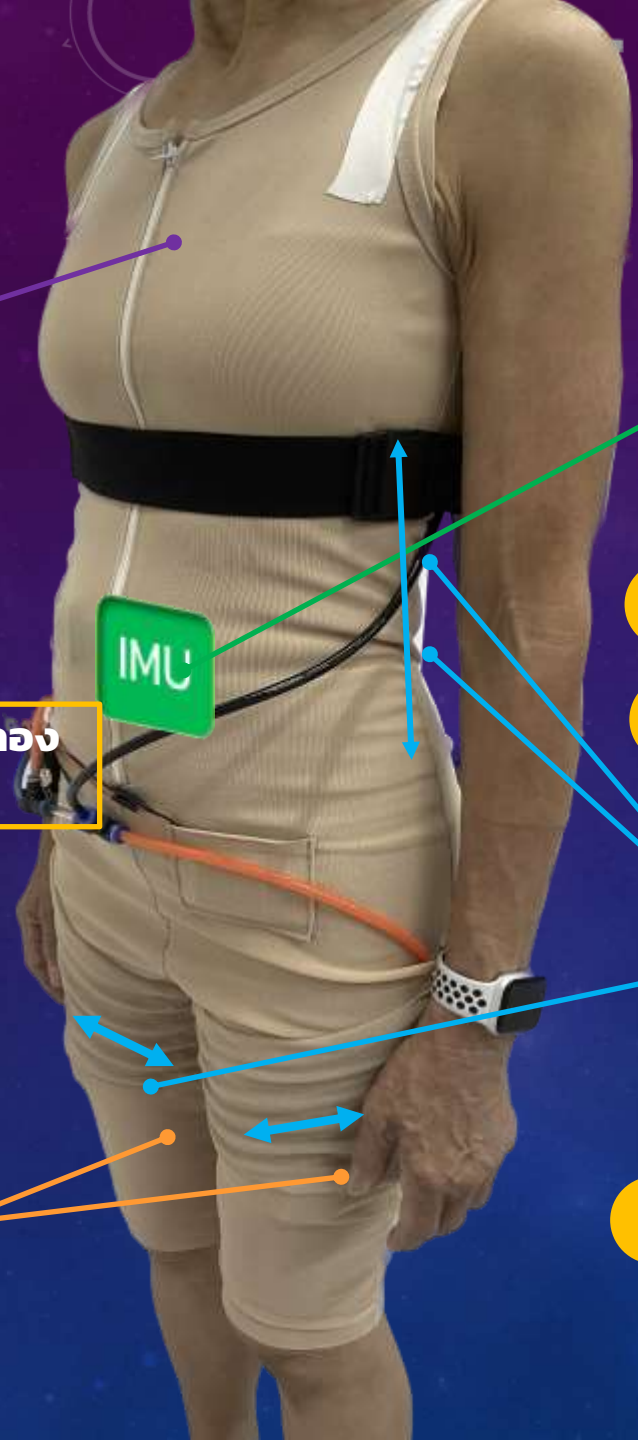
Market survey

ที่มา: โครงการศึกษาทางการตลาด เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์แบบสวมใส่เพื่อช่วยในการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุ

Proposed solution

Rachel (เรเชล)
ชุด Motion-assist
Bodysuit รุ่น Active

ออกแบบและพัฒนาต้นแบบชุดแบบสวมใส่ เพื่อช่วยในการเคลื่อนไหวและป้องกันการบาดเจ็บสำหรับผู้สูงอายุ (Motion-assisted and injury prevention exo-apparel)



เทคโนโลยีบ่งชี้การเคลื่อนไหวท่าทางแบบสวมใส่ (Wearable motion sensing technology for activity recognition)

1. บ่งชี้การเคลื่อนไหวท่าทางแบบ real time
2. บ่งชี้กล้ามเนื้อจำลองที่ต้องใช้ในการเคลื่อนไหว

3. กำหนดปริมาณแรงที่กล้ามเนื้อจำลองต้องสร้าง

เทคโนโลยีกล้ามเนื้อจำลองสำหรับชุดแบบสวมใส่ (Artificial muscle technology for exo-apparel)

เทคโนโลยีวิเคราะห์การเคลื่อนไหวร่างกายและจำลองการทำงานของกล้ามเนื้อ (Motion capture analysis & Musculoskeletal modeling)

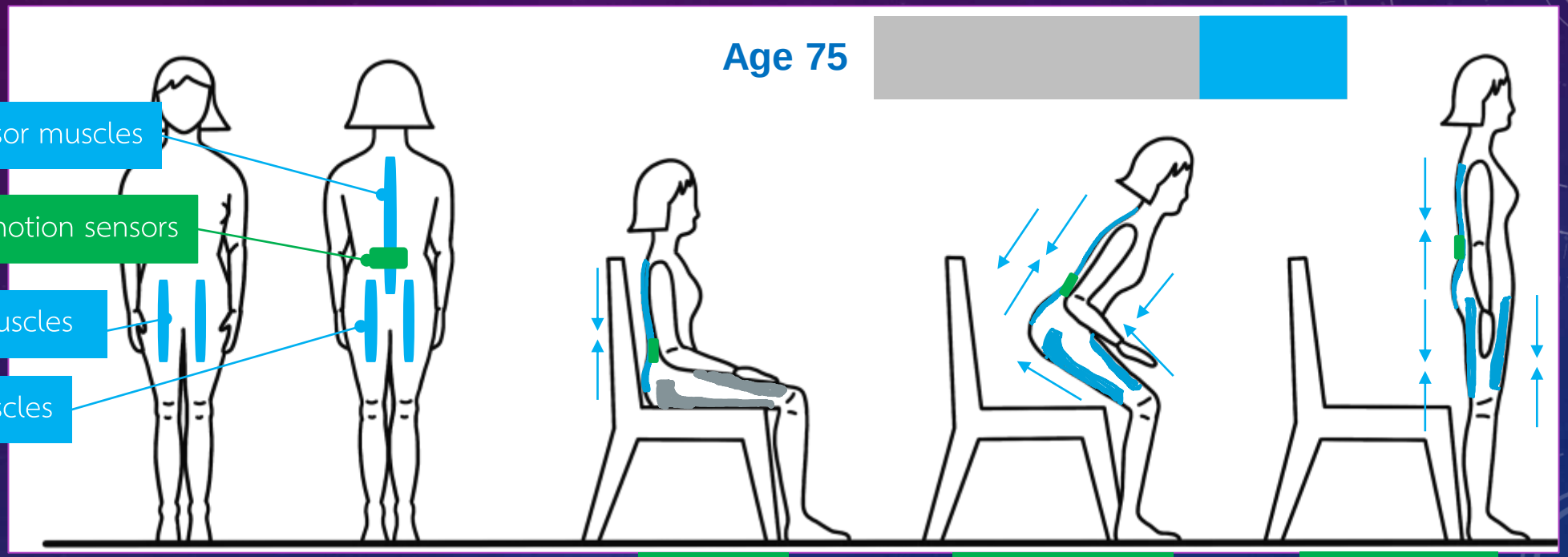
4. สร้างแรงเสริมให้กล้ามเนื้อจริงอย่างเป็นธรรมชาติ

Proposed solution:
Sit-to-stand motion support

Muscle power enhancement

Age 25

Age 75



	Wearable motion sensing	Sitting	Transition	Standing
Actuator in use		A B C	A B C	A B C
Muscle support		• Back extensor	• Hip extensor • Knee extensor • Back extensor	• Hip extensor • Knee extensor • Back extensor

สาธิต
เทคโนโลยีบ่งชี้การเคลื่อนไหว
ท่าทางแบบสวมใส่

NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

motion-assist exo-apparel

Rachel (เรเชล)

active wear for independent lifestyle

ดร.ศราวุธ เลิศพลังสันติ

ผู้อำนวยกลุ่มวิจัยการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการคำนวณ

MTEC สวทช.

เทคโนโลยีกล้ามเนื้อจำลองสำหรับชุด Exosuit

McKibben-type
Artificial Muscle

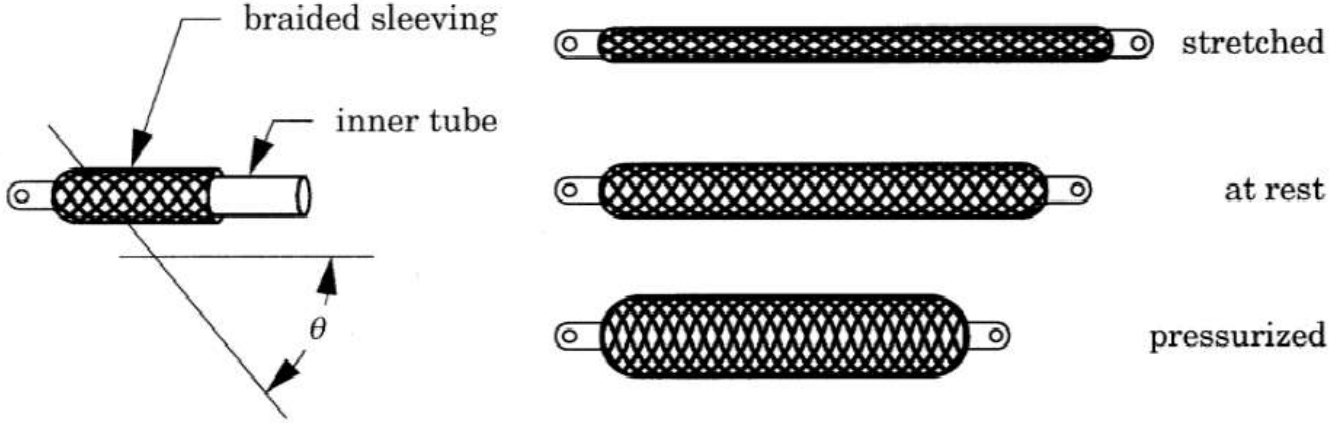
x2

Electrically-actuated Artificial Biceps

30V, 1.5A

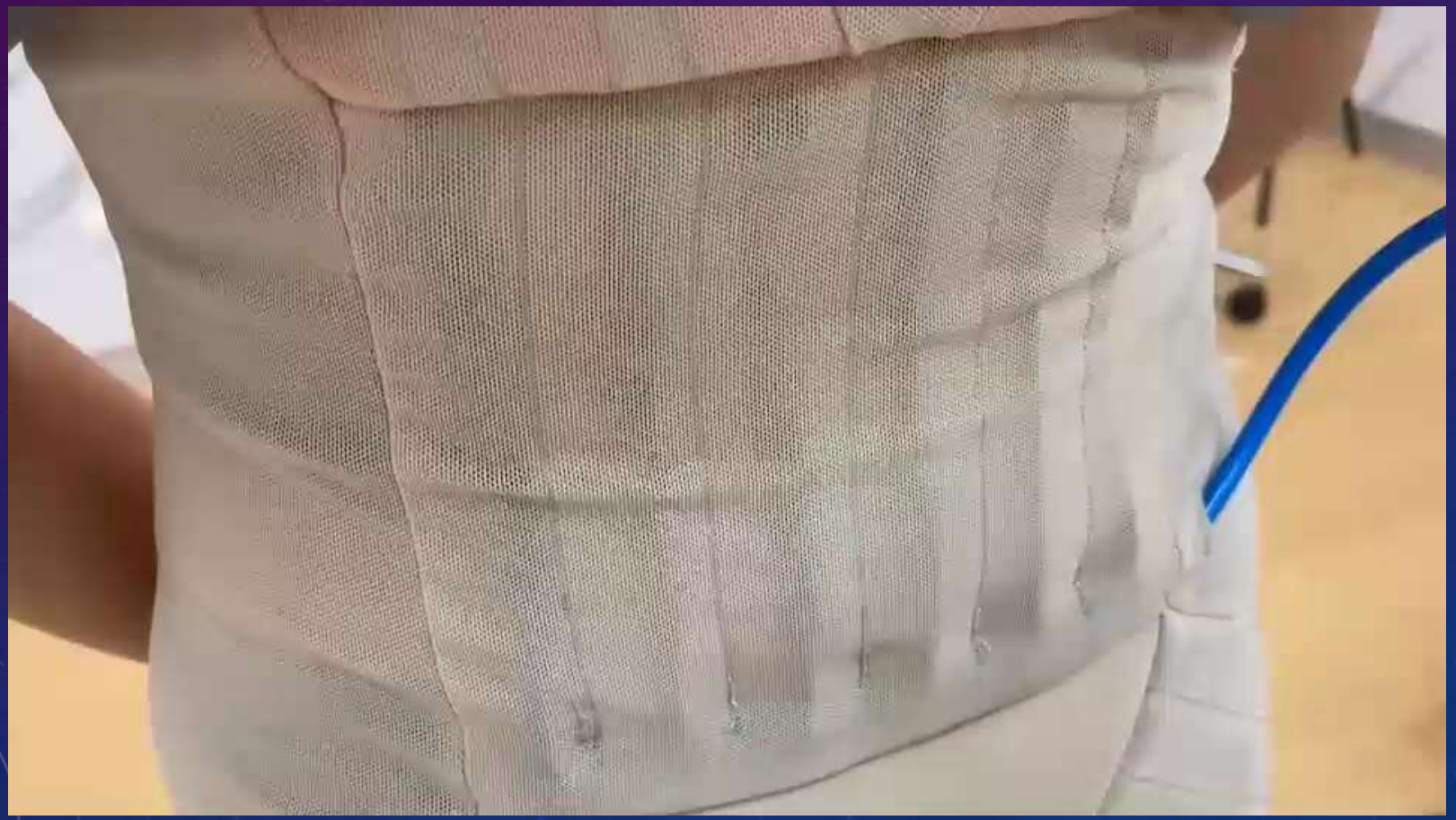
Columbia Engineering. http://youtube.com/watch?v=1J47difr3oo

McKibben Artificial Muscles
กล้ามเนื้อจำลอง

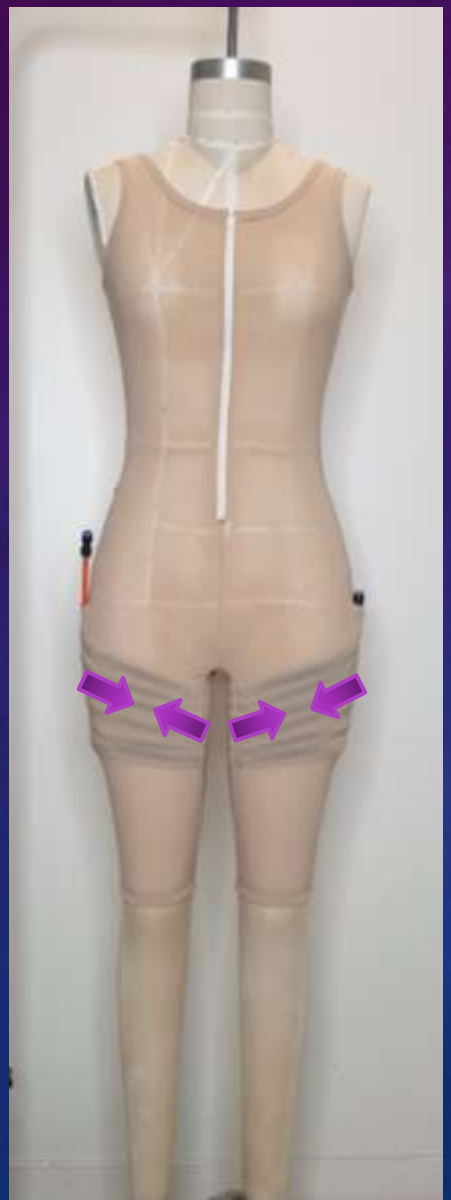


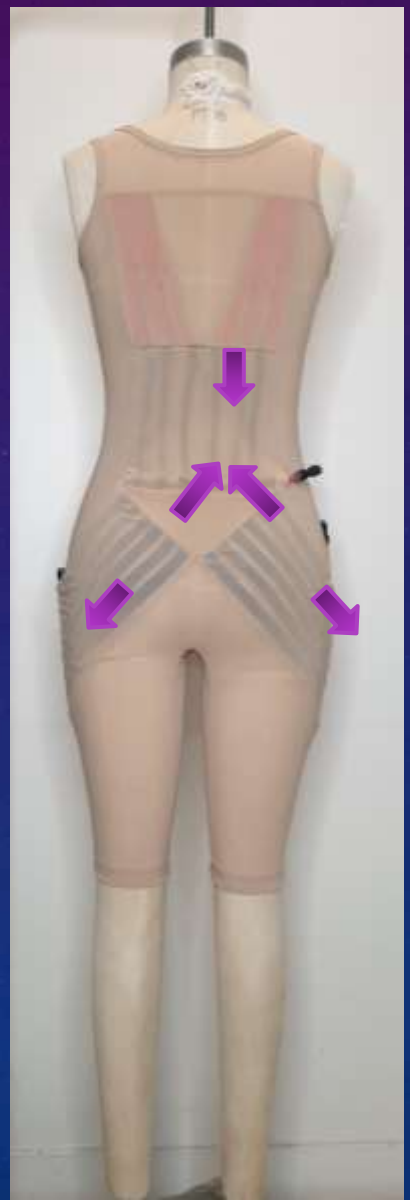
น้ำหนักรวม = 22 kg

McKibben Artificial Muscles
กล้ามเนื้อจำลองในชุด Rachel - Active



หลักการทำงานของชุด Rachel - Active





NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

Rachel (เรเชล)
ชุด Motion-assist
Bodysuit รุ่น All-day

Features:

•นวัตกรรมการออกแบบวัสดุให้เสริมแรงให้กล้ามเนื้อบริเวณต้นขา สะโพก หลัง ในกิจกรรมลุกยืน เดิน ยกของ อย่างเป็นธรรมชาติ

•สวมใส่ได้สบายไม่อึดอัด

•สามารถใส่ได้ทั้งวัน และทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ รวมถึงการออกกำลังกาย

motion-assist exo-apparel

Rachel (เรเชล)

active wear for independent lifestyle

อ.กนกลักษณ์ ดูการณ์

ผู้อำนวยการศูนย์อบรมแพ็ทเทิร์นอุตสาหกรรม Pattern IT
สถาบันพัฒนาแพ็ทเทิร์นอุตสาหกรรมและออกแบบเสื้อผ้าสำเร็จรูป

“ออกแบบชุด Exosuit ยังไงให้โดนใจ สว.” มุมมองจากแฟชั่นดีไซเนอร์

NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

motion-assist exo-apparel

Rachel (เรเชล)

active wear for independent lifestyle

รศ.ดร.วีรวัฒน์ ลิ้มรุ่งเรืองรัตน์

รองคณบดีฝ่ายวิจัย วิชาการและวิเทศสัมพันธ์

วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล

“ออกแบบชุด Exosuit ให้เสริมการเคลื่อนไหว” มุมมองจากผู้เชี่ยวชาญวิทยาศาสตร์การกีฬา

การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ

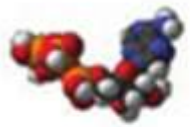
Brain function
- ↓ Neurogenesis
- ↑ Neurodegeneration
- ↑ Cognitive alterations

Muscle function
- ↓ Muscle strength/power
- ↓ Muscle endurance
- ↓ Muscle quality
- ↓ Balance and mobility
- ↓ Motor performance & control
- ↓ Flexibility and joint ROM
- ↓ O_2 arterio-venous difference

Body composition
- ↑ Weight
- ↓ Fat-free mass
- ↓ Muscle mass
- ↑ Regional adiposity
- ↓ Bone density

Lung function
- ↓ Ventilation
- ↓ Gas exchange

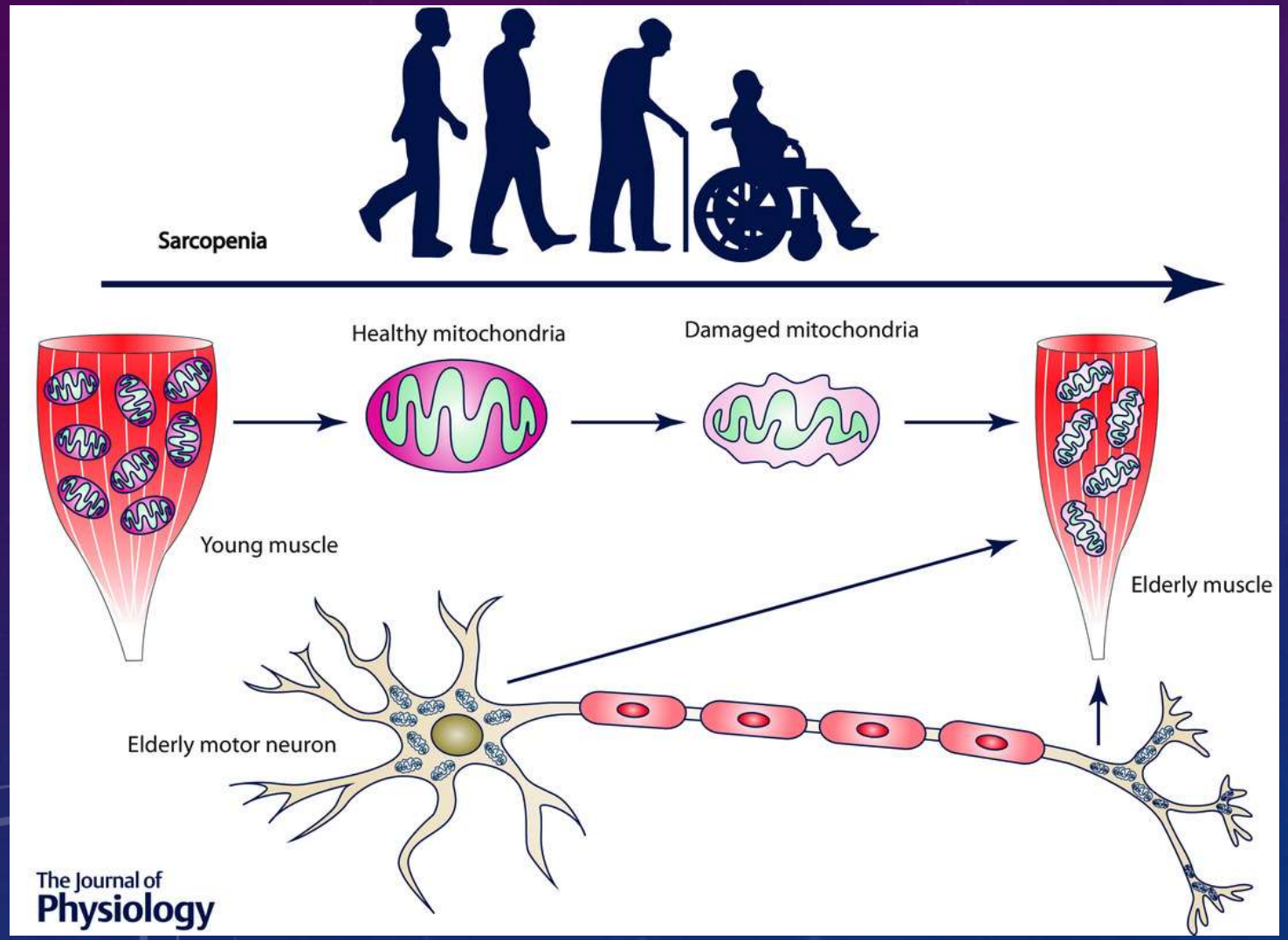
Cardiovascular function
- ↓ Q̇max
- ↑ Blood pressure
- ↓ Regional blood flow
- ↓ Blood volume
- ↓ Body fluid regulation
- ↓ Endothelial function
- ↓ Autonomic function
- ↓ Vagal tone and HRV
- ↓ Cardiac pre conditioning

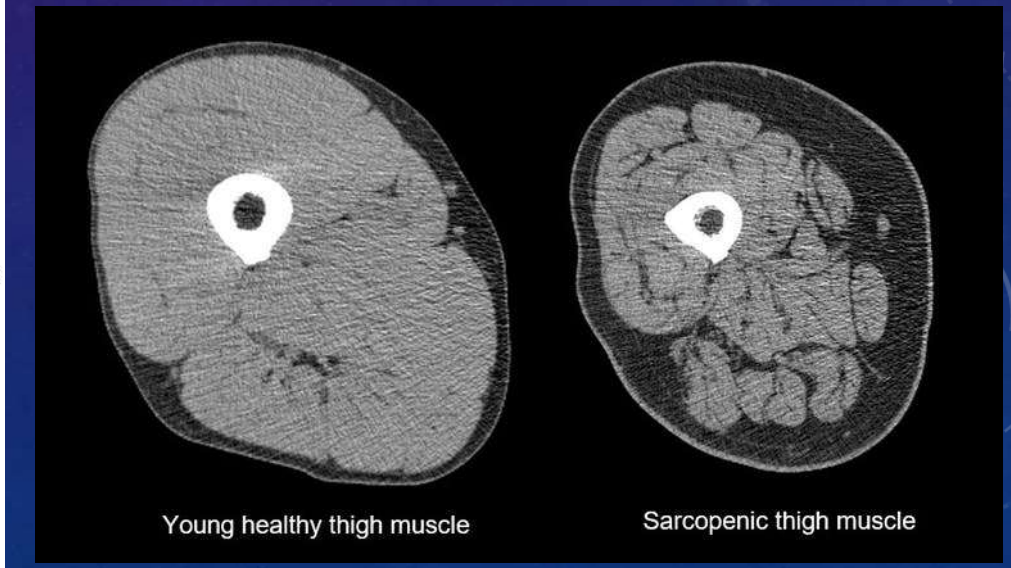


Metabolism
- ↓ Resting metabolic rate
- ↓ Muscle protein synthesis
- ↓ Fat oxidation

Garatachea N,. 2015

การเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทและกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุ



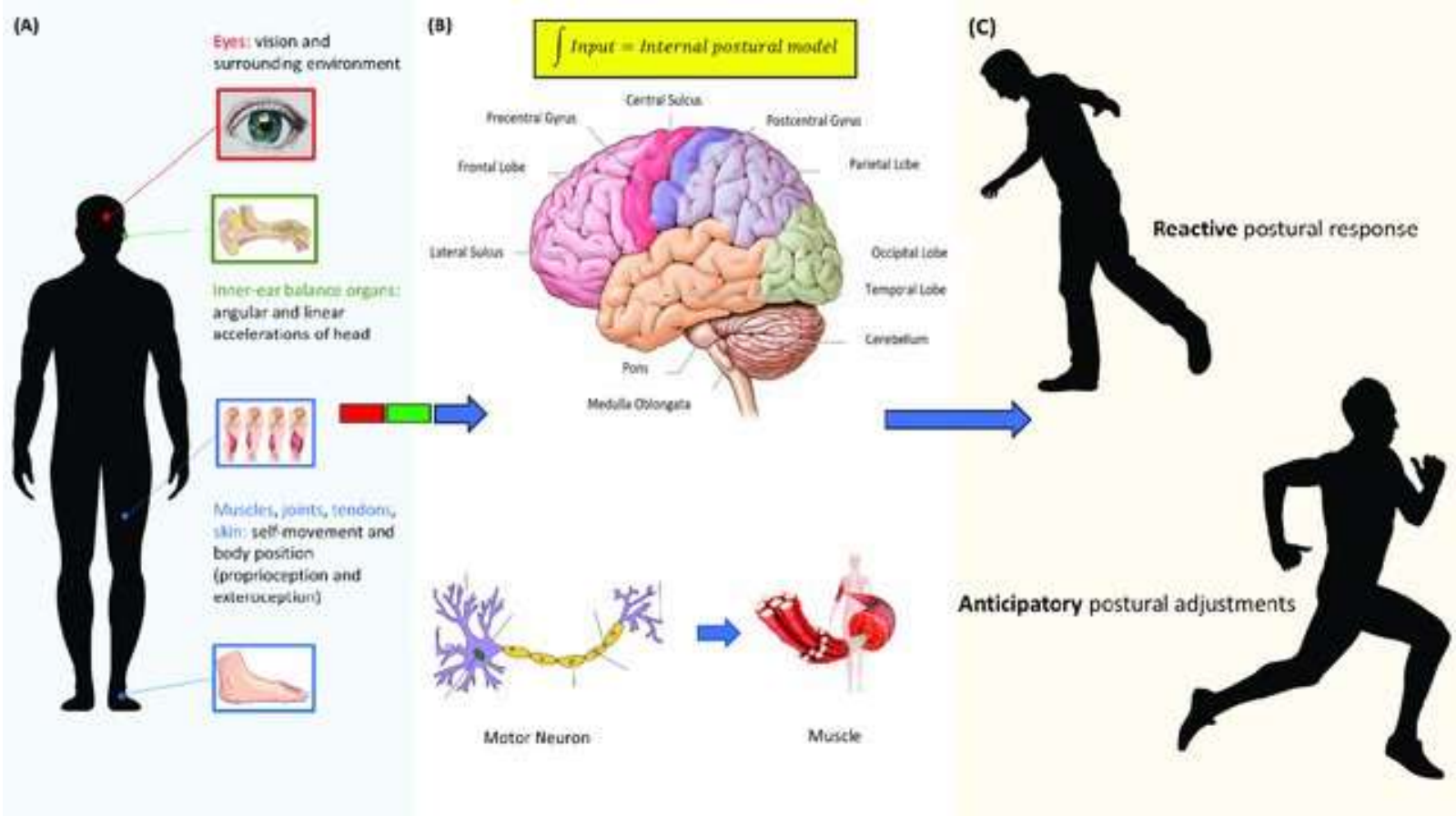


https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1113/JP271212

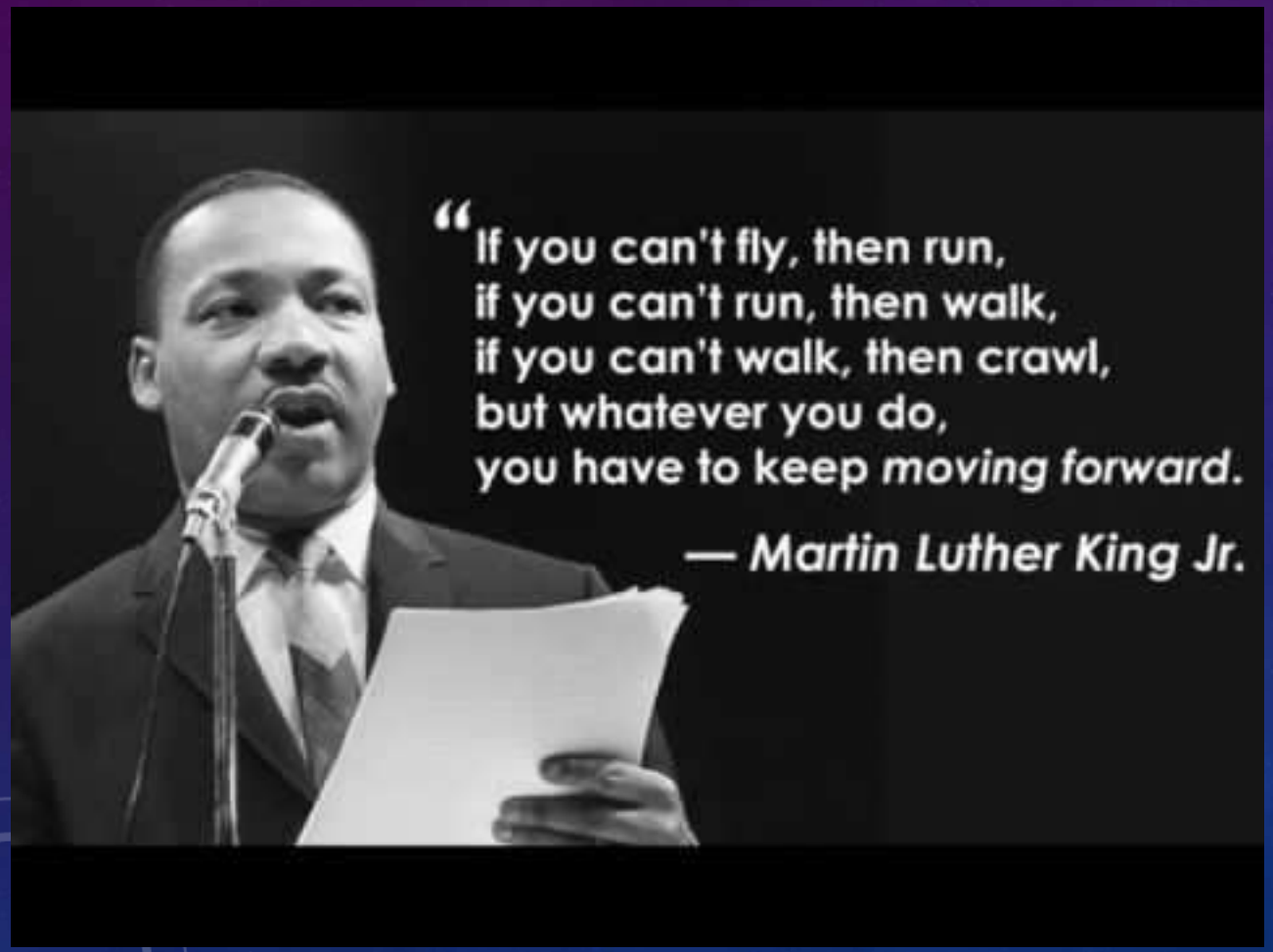
ปัญหาเรื่องการทรงตัว (Balance)

The 4-Stage Balance Test

ปัญหาเรื่องการทรงตัว (Balance)



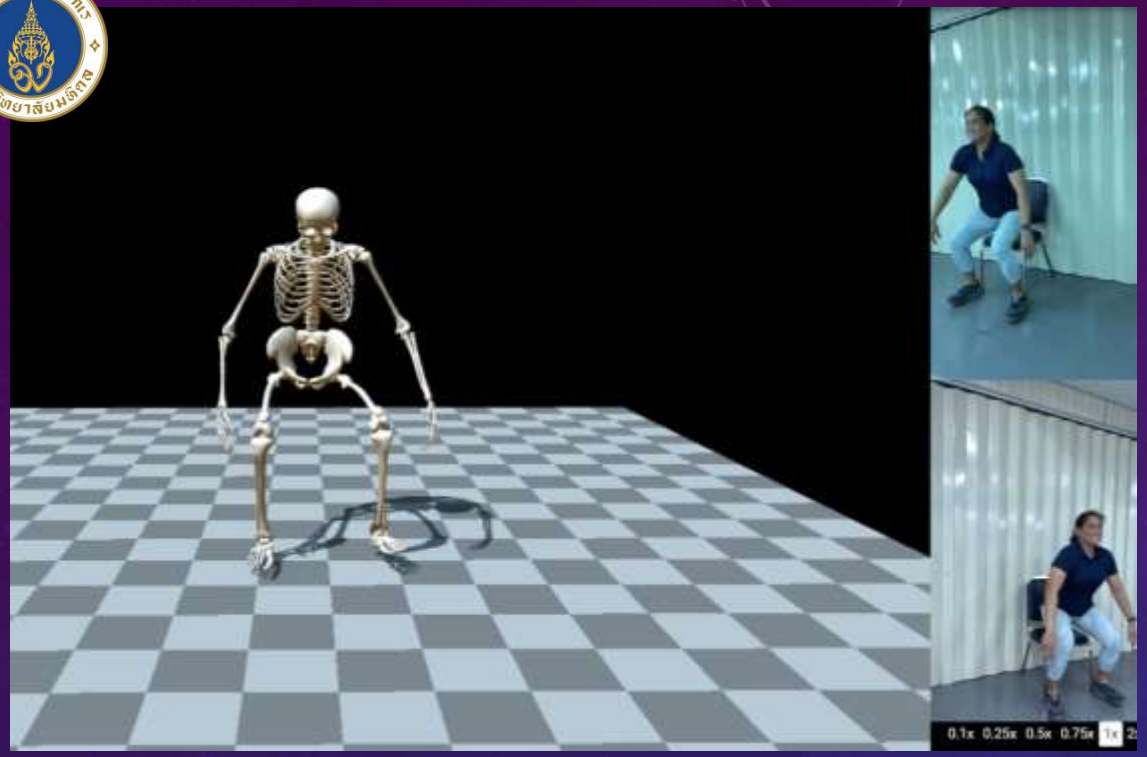
ปัญหาเรื่องการลุกขึ้นยืน...จากท่านั่ง

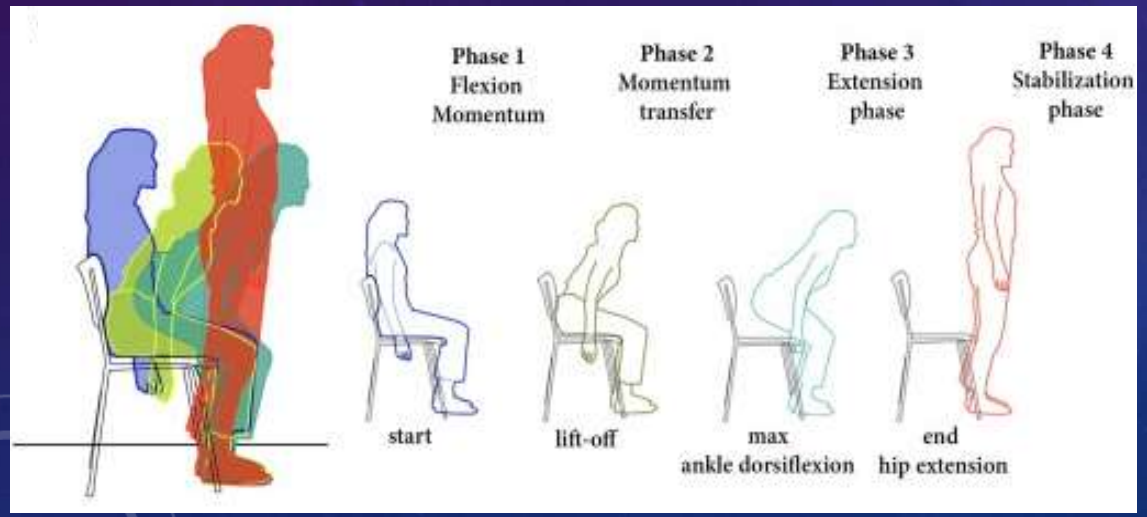


"ถ้าหากเราไม่สามารถลุกขึ้นยืนได้

เราก็จะไม่สามารถก้าวเดินได้"

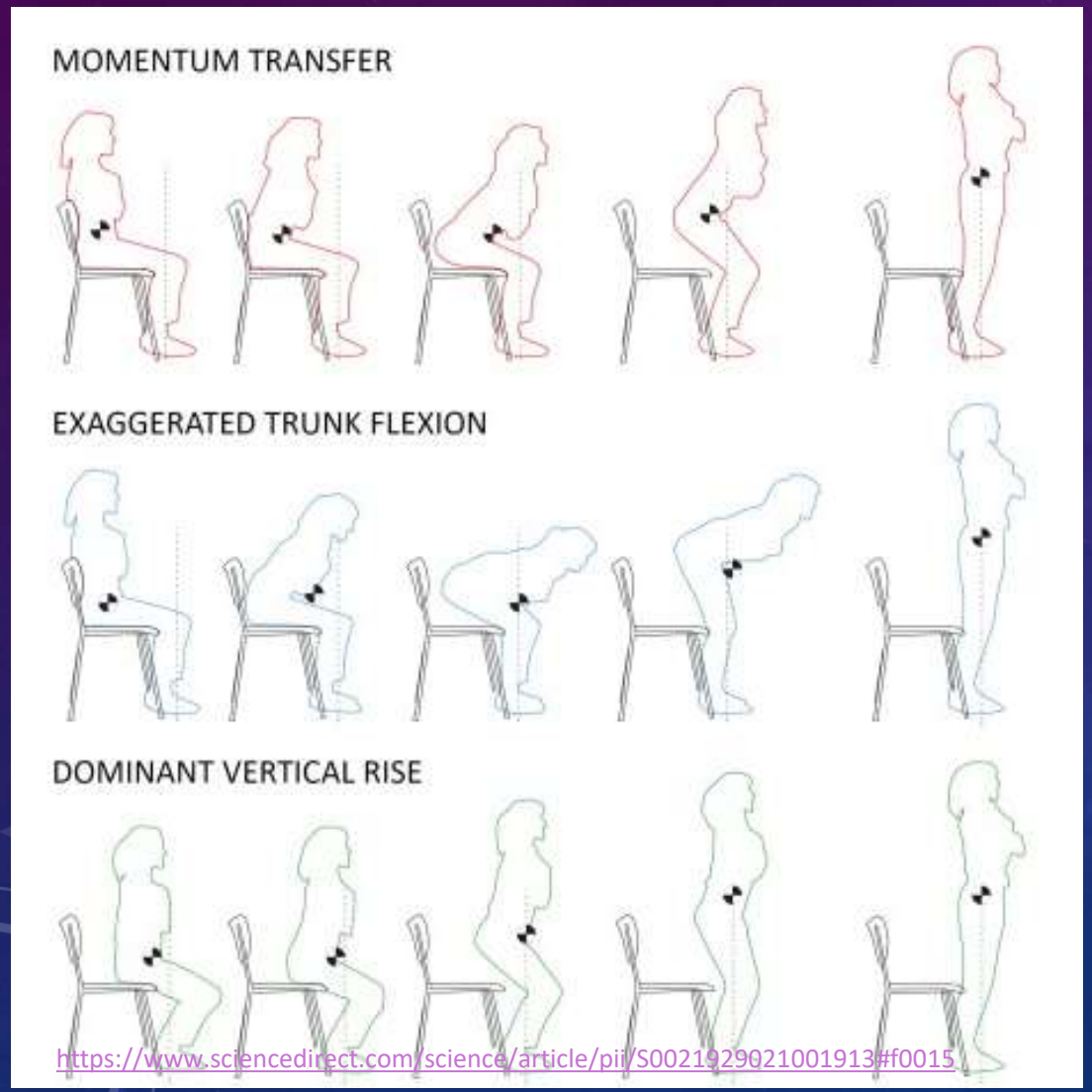
การลุกขึ้นยืนจากท่านั่ง





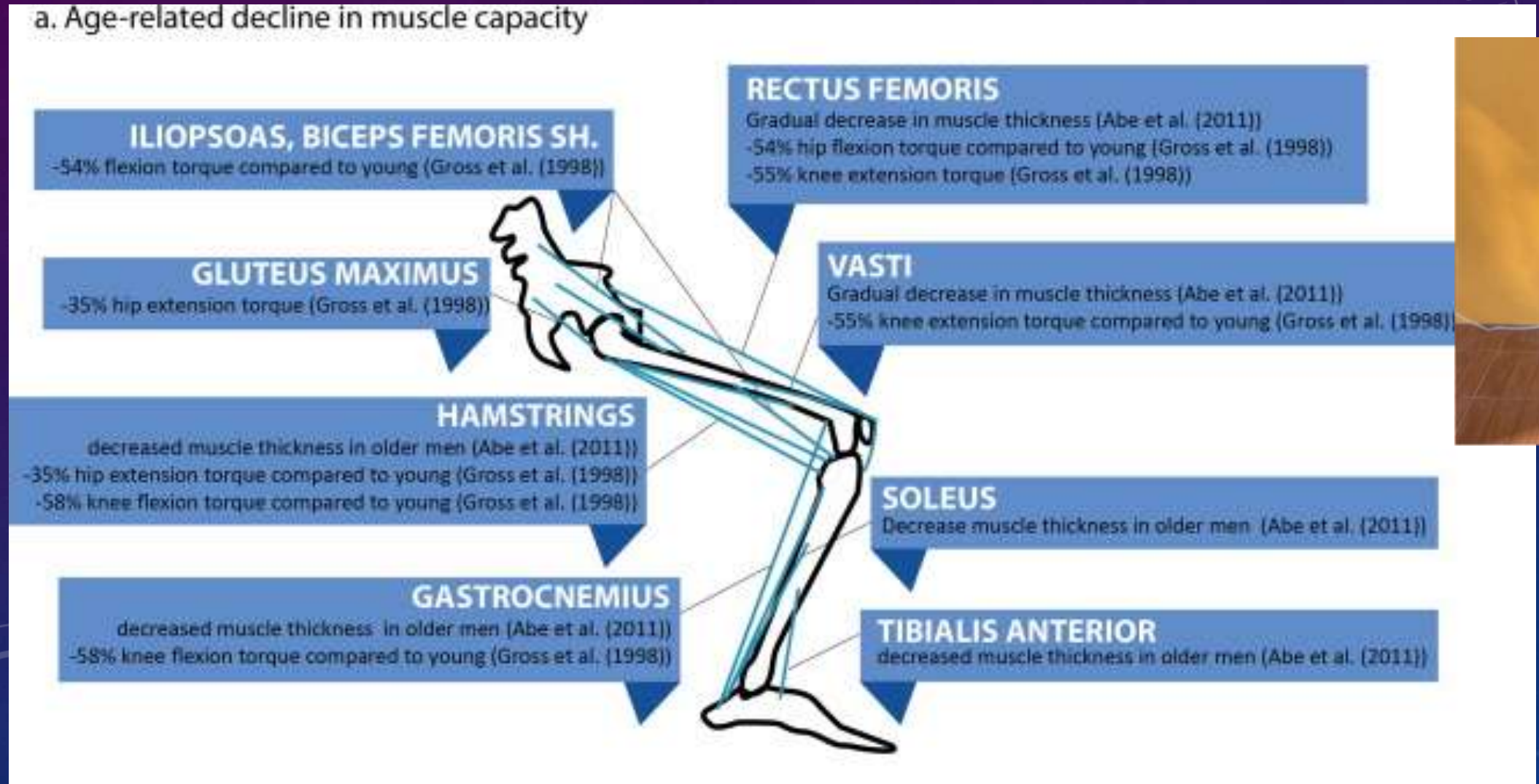
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021929021001913#f0015

ปัญหาเรื่องการลุกขึ้นยืน...จากท่านั่ง



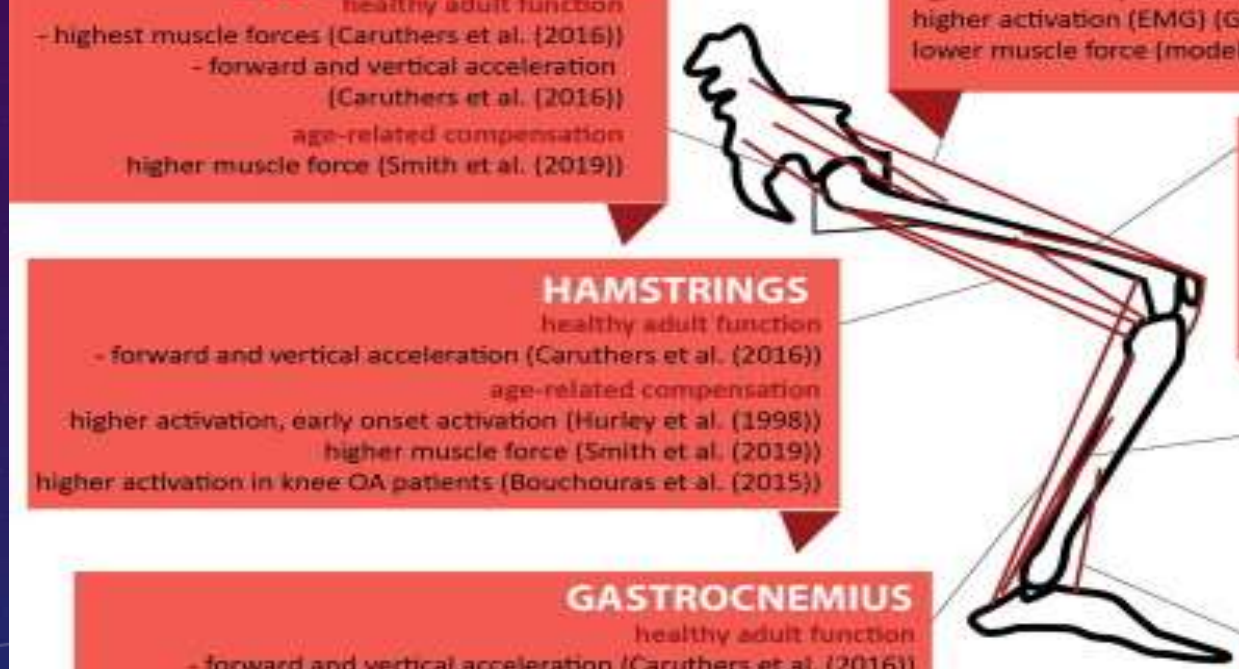
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021929021001913#f0015

ความสามารถกล้ามเนื้อ (ขา) ที่ใช้ในการลุก-นั่งลดลง



การชดเชยกล้ามเนื้อ (ขา) ที่ใช้ในการลุก-นั่ง

b. Age-related muscular compensation in sit-to-stand



GLUTEUS MAXIMUS
healthy adult function
- highest muscle forces (Caruthers et al. (2016))
- forward and vertical acceleration (Caruthers et al. (2016))

age-related compensation
higher muscle force (Smith et al. (2019))

HAMSTRINGS
healthy adult function
- forward and vertical acceleration (Caruthers et al. (2016))

age-related compensation
higher activation, early onset activation (Hurley et al. (1998))
higher muscle force (Smith et al. (2019))
higher activation in knee OA patients (Bouchouras et al. (2015))

GASTROCNEMIUS
healthy adult function
- forward and vertical acceleration (Caruthers et al. (2016))
- tendon-like behaviour to transfer forces (Roebroeck et al. (1994))

age-related compensation
higher muscle force (Smith et al. (2019))
Fallers: increased activity (Chen & Chou (2013))

RECTUS FEMORIS
healthy adult function
- highest muscle forces (Caruthers et al. (2016))
- vertical lift and stabilization + slow forward motion (Caruthers et al. (2016))
- tendon-like behaviour to transfer forces (Roebroeck et al. (1994))

age-related compensation
higher activation (EMG) (Gross et al. (1998), Hurley et al. (1998))
lower muscle force (model) (Smith et al. (2019))

VASTI
healthy adult function
- highest muscle forces (Caruthers et al. (2016))
- vertical lift and stabilization (Caruthers et al. (2016))
- slow forward motion (Caruthers et al. (2016))

age-related compensation
lower muscle force (Smith et al. (2019))

SOLEUS
healthy adult function
- highest muscle forces (Caruthers et al. (2016))
- forward and vertical acceleration (Caruthers et al. (2016))

age-related compensation
early onset activation (Gross et al. (1998))
higher muscle force (Smith et al. (2019))

TIBIALIS ANTERIOR
healthy adult function
- vertical lift and stabilization + slow forward motion (Caruthers et al. (2016))

https://exoskeletonreport.com/2015/12/unplugged-powered-suit/

Superflex Power Suit

https://www.dnaindia.com/technology/report-superflex-power-suit-can-give-you-a-new-pair-of-legs-2288537

ชุด Exosuit เสริมการเคลื่อนไหว

Aura Power suit

https://ictandhealth.com/more-mobility-for-the-elderly-with-the-aura-power-suit/news/

มุมมอง ชุด Exosuit เสริมการเคลื่อนไหว

- เสริมการทำงานของกล้ามเนื้อ ทำให้การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น
- ลดหรือป้องกัน ความเสี่ยงในการบาดเจ็บ เช่น มีการทรงตัวที่ดีขึ้น ลดความเสี่ยงในการล้ม
- ทำให้ผู้สูงอายุ (บุคคล) มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น สามารถพึ่งพาตนเองได้

NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

motion-assist exo-apparel

Rachel (เรเชล)

active wear for independent lifestyle

ดร.เปริน วันแอเลาะ

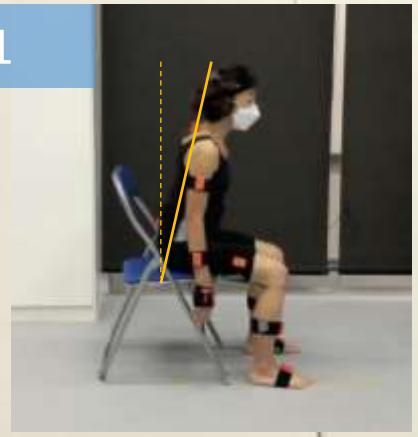
นักวิจัยหลังปริญญาเอก ทีมวิจัยการออกแบบเพื่อการเป็นอยู่ที่ดี

MTEC สวทช.

“ออกแบบชุด Exosuit ให้รองรับสรีระผู้ใช้” ด้วยหลักการกายวิภาคศาสตร์

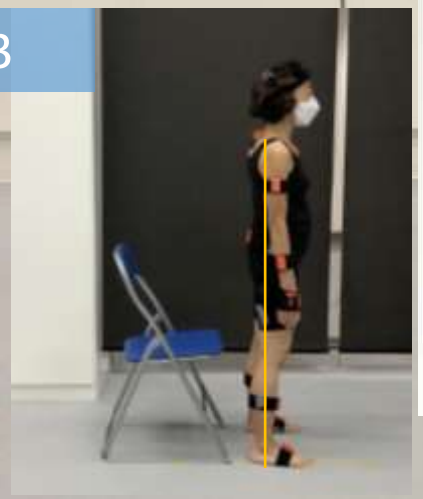
Source : https://delsys.com/neuromap/simulation/

Phase 1

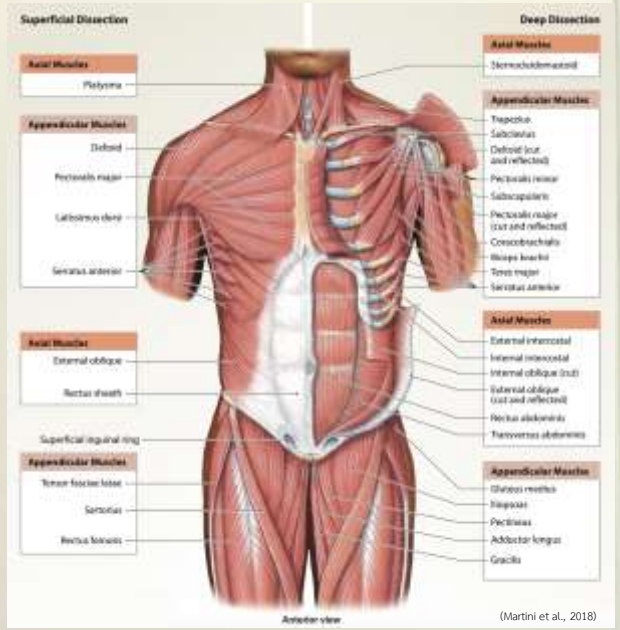


Phase 2

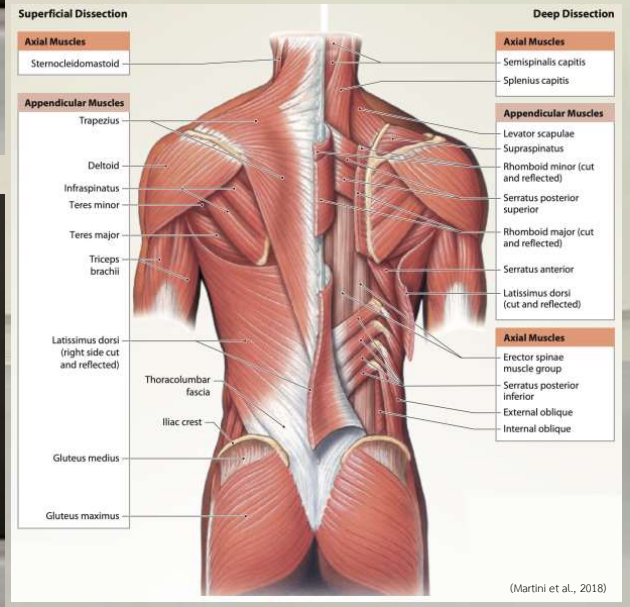
Phase 3



(Millington et al., 1992)



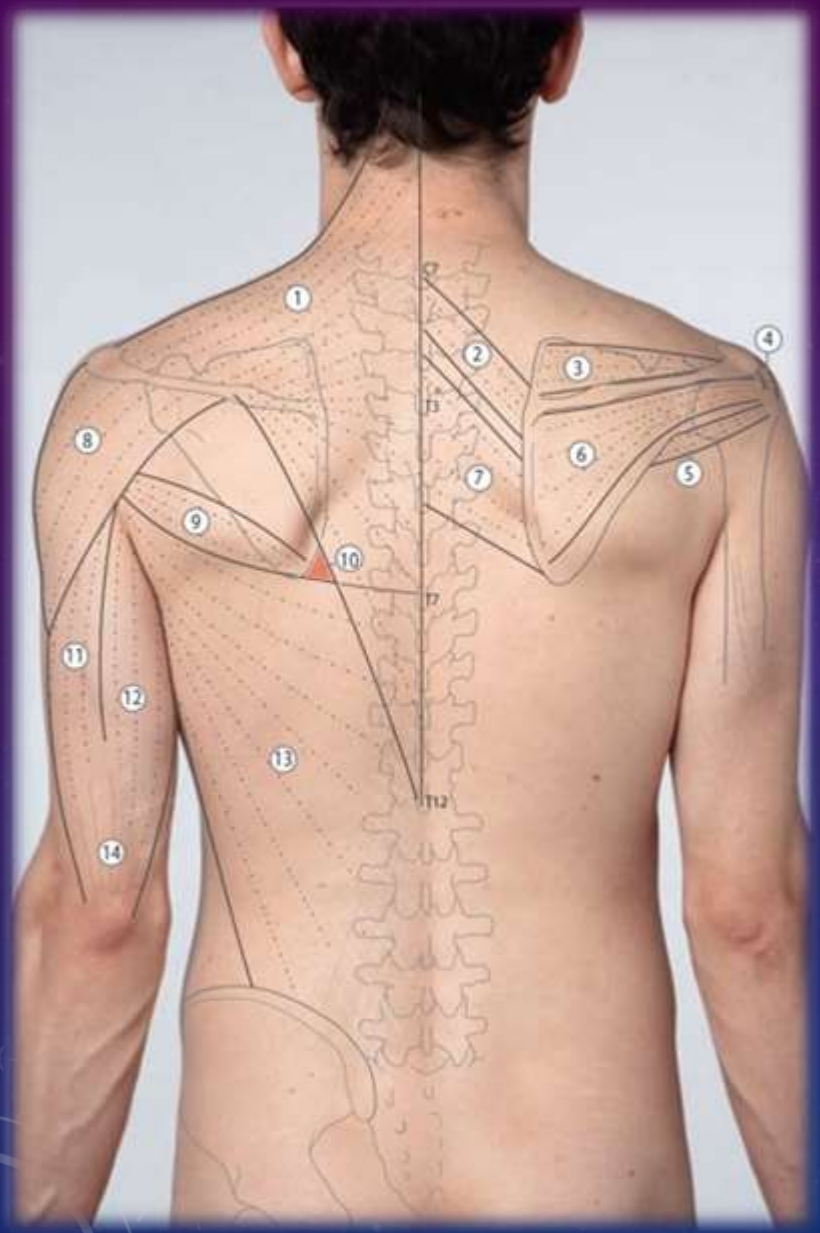
(Martini et al., 2018)

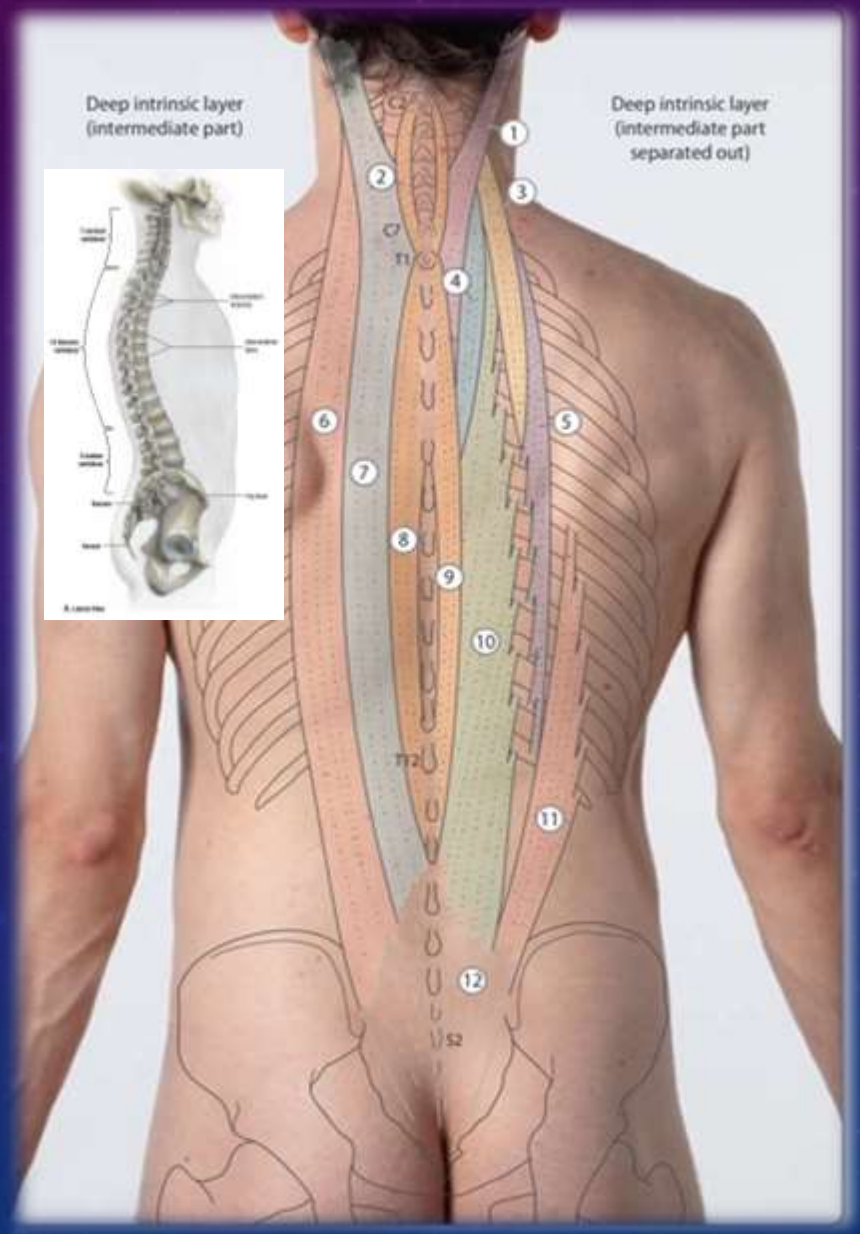


(Martini et al., 2018)

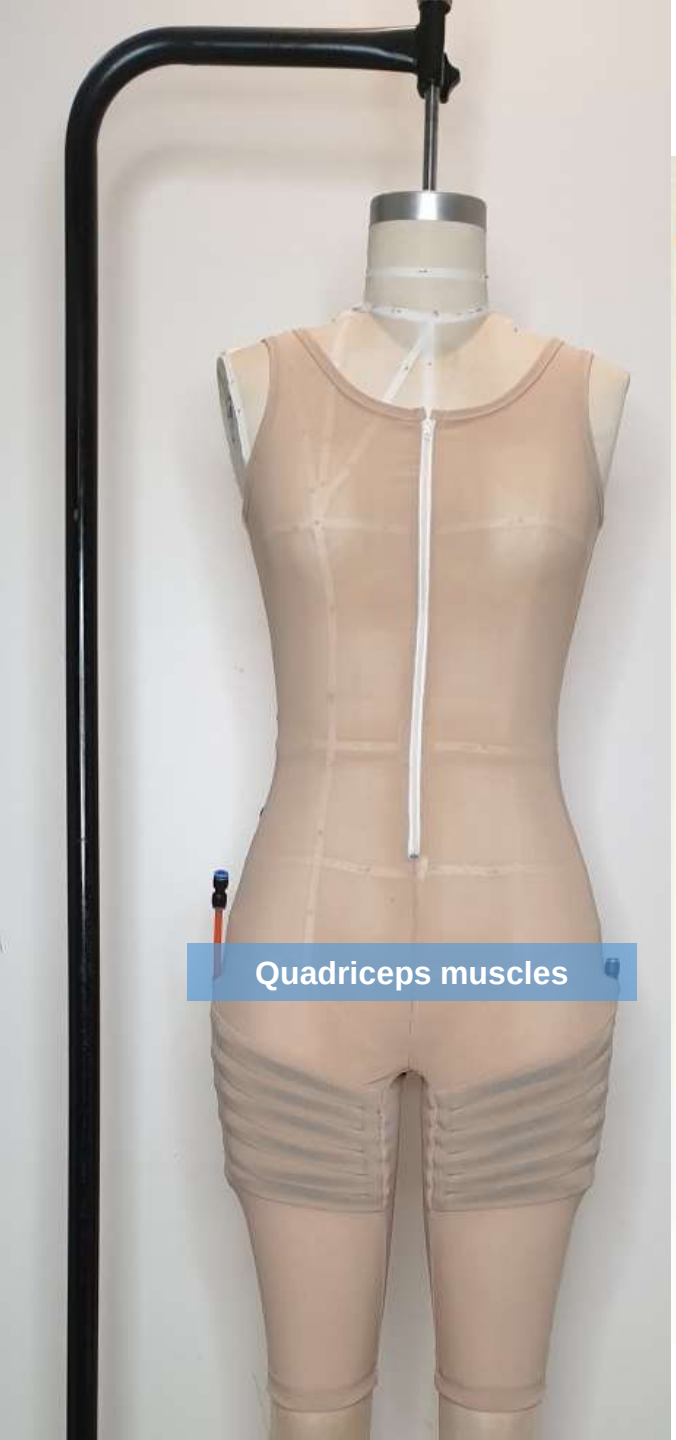
MTEC
a member of NSTDA

Sit-to-Stand

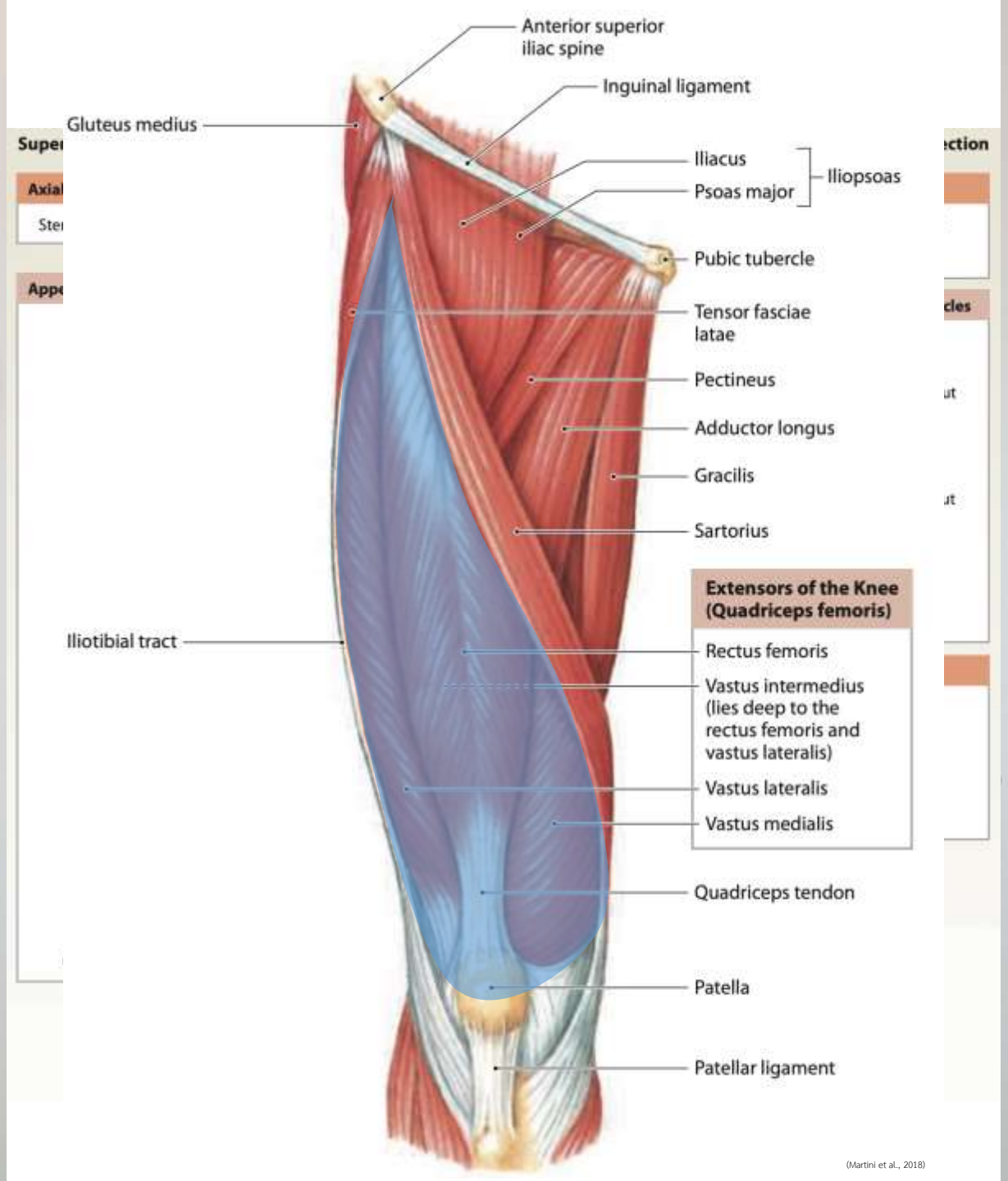




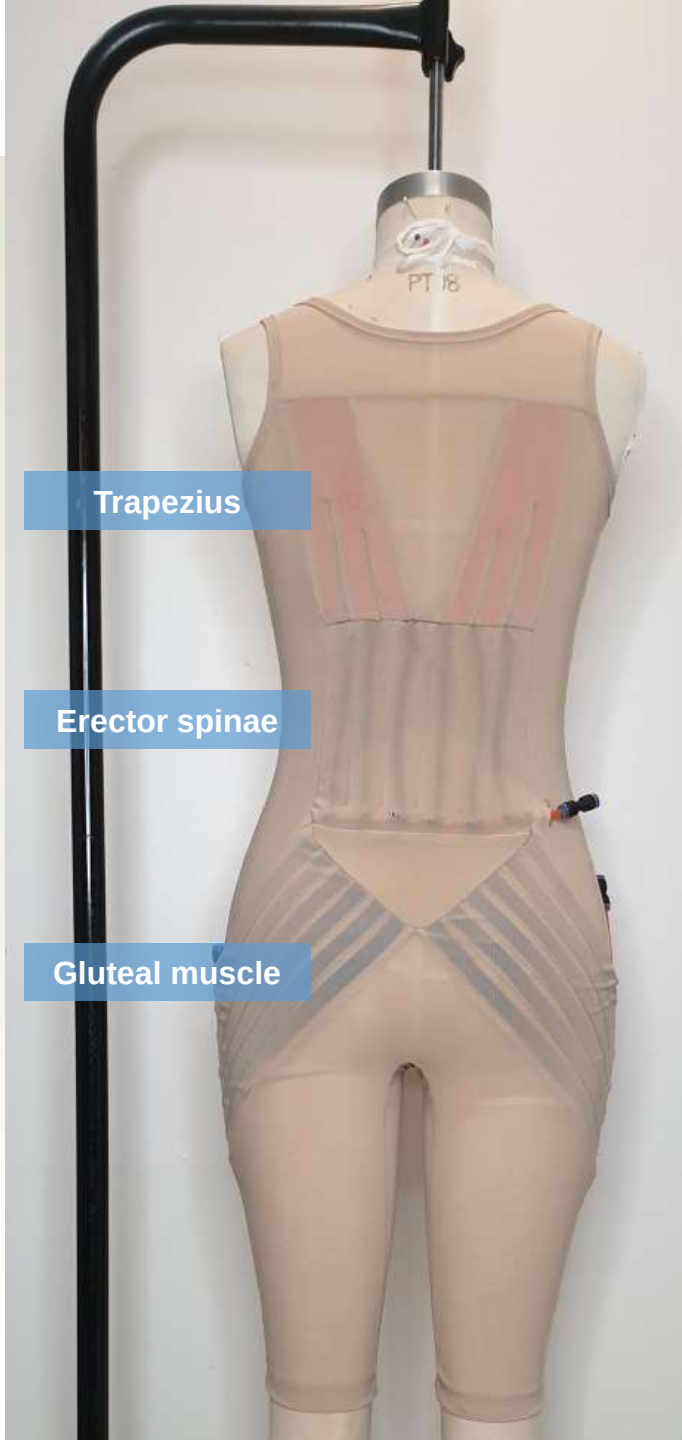
Source: Tunstal Rl, Shah N, 2012
Argur AMR, Dalley AF, 2013)



Quadriceps muscles



(Martini et al., 2018)



Trapezius

Erector spinae

Gluteal muscle

NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

motion-assist exo-apparel

Rachel (เรเชล)

active wear for independent lifestyle

พรพิพัฒน์ อยู่สา

ผู้ช่วยวิจัยอาวุโส ทีมวิจัยการออกแบบเพื่อการเป็นอยู่ที่ดี

MTEC สวทช.

NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

ประเมินประสิทธิภาพชุด Exosuit ด้วยสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG)

ELECTROMYOGRAPHY:

EMG

Surface Electromyography

sEMG (Delsys electrode)

Advantage

- Easily perform when setting up
- Do not need a medical practitioner

Disadvantage

- Muscle crosstalk among muscle fiber
- Impedance and noise during measurement

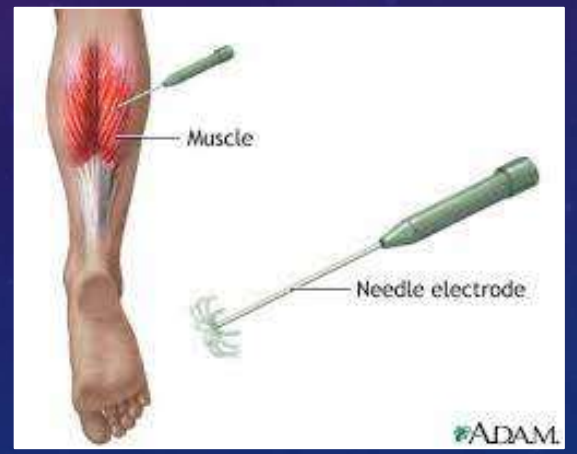
Intramuscular Electromyography

Advantage

- Less muscle crosstalk
- High accuracy

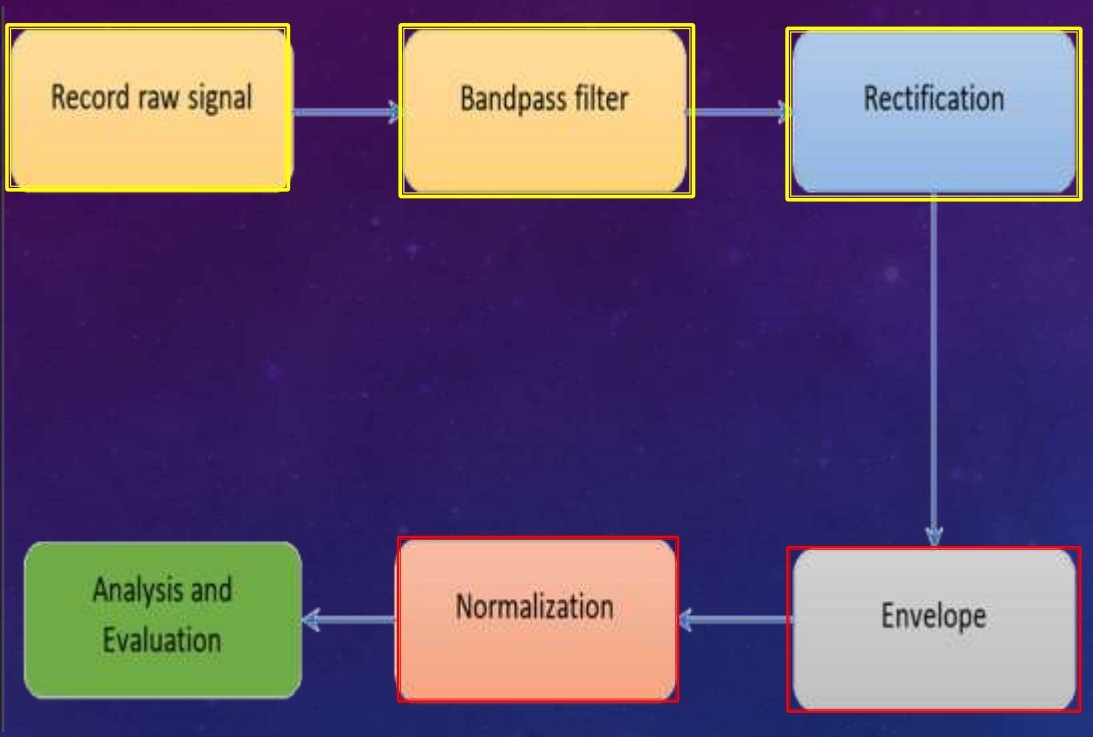
Disadvantage

- Invasive method and need technical personnel to perform
- Painful and uncomfortable



Reference: http://www.drsami.com/ptsite/EMG.htm

EMG ANALYSIS:
SIGNAL PROCESSING

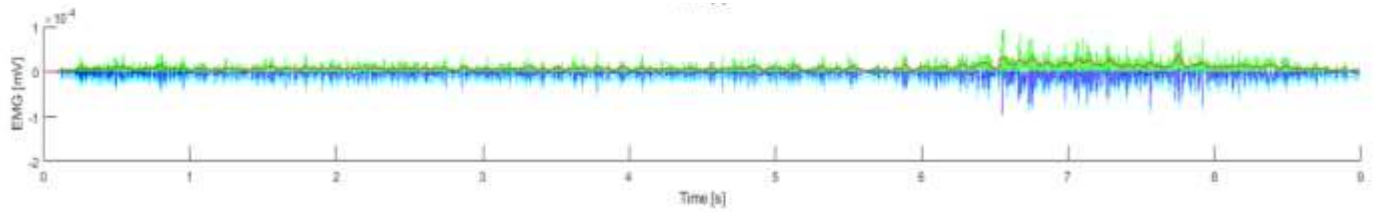


$$\text{Muscle Activation (\%)} = \left[\frac{\text{Measured EMG}}{\text{MVIC}} \times 100\right]$$

$$\text{Muscle Activation (\%)} = \left[\frac{\text{Studied Motion}}{\text{Referenced Motion}} \times 100\right]$$

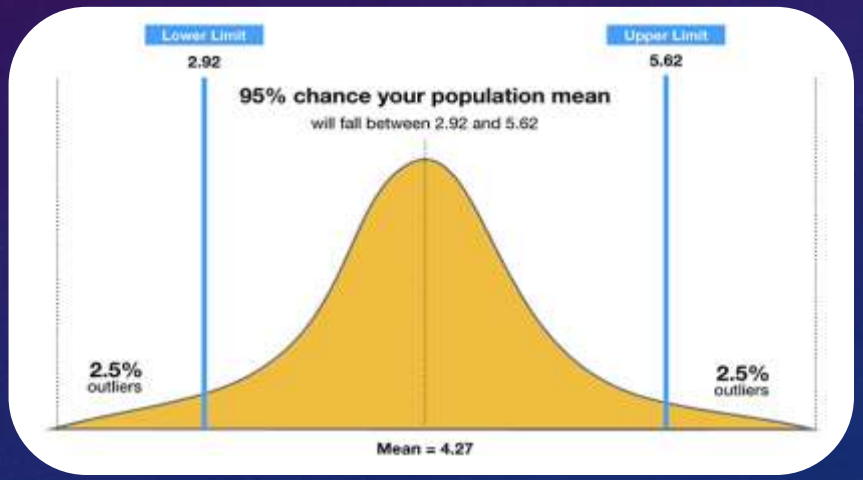
$$\text{Muscle Activation (\%)} = \left[\frac{\text{Measured EMG (Exosuit)}}{\text{Measured EMG (No Suit)}} \times 100\right]$$

*MVIC: Maximal Voluntary Isometric Contraction

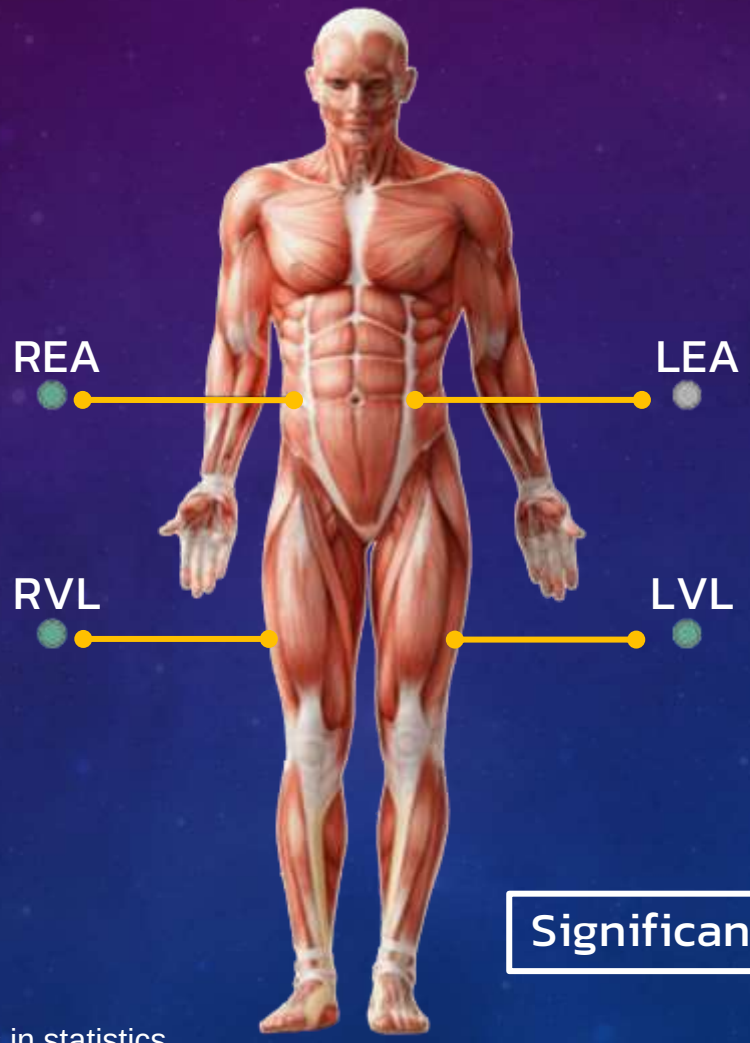


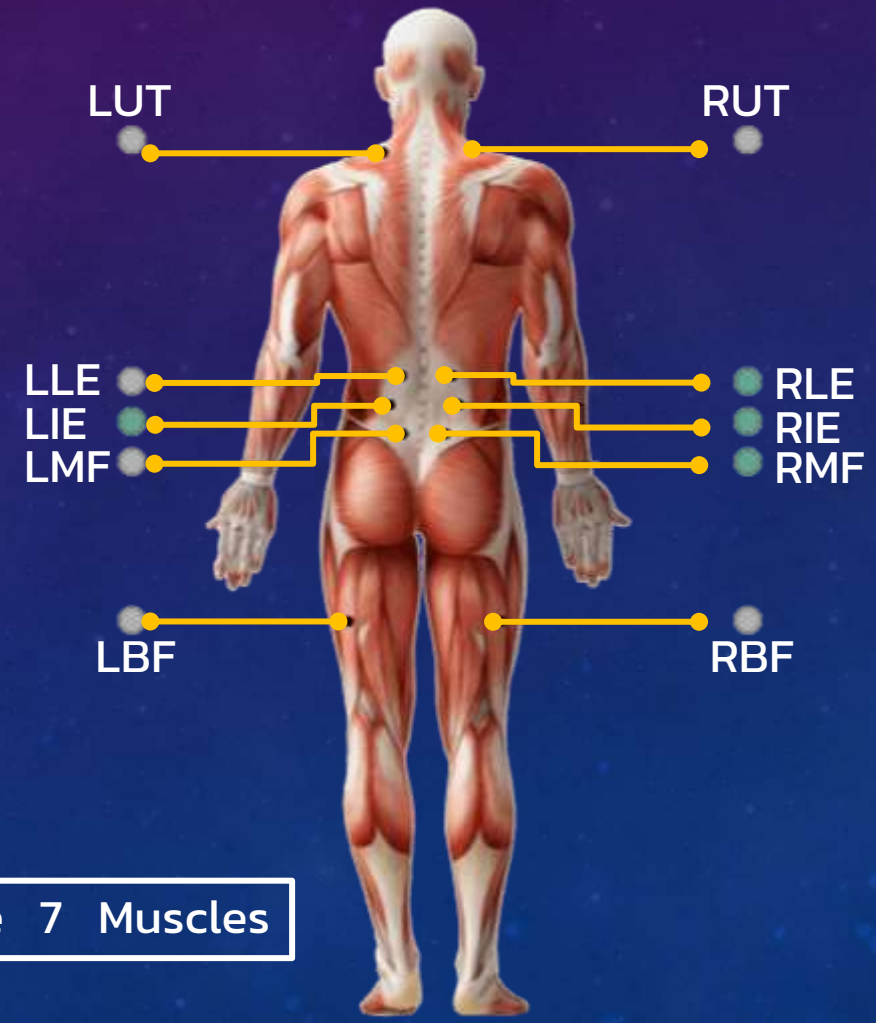
EVALUATION OF EXOSUIT
QUANTITATIVE\STATISTICS

NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘



With (xx) Suit & No Suit





Significance 7 Muscles

Reference: Dr.Saul M (2019)What are confidence intervals in statistics
https://www.simplypsychology.org/confidence-interval.html/

NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

motion-assist exo-apparel

Rachel (เรเชล)

active wear for independent lifestyle

ดร.ธนรรค อุทกะพันธ์

นักวิจัย ทีมวิจัยการออกแบบเพื่อการเป็นอยู่ที่ดี

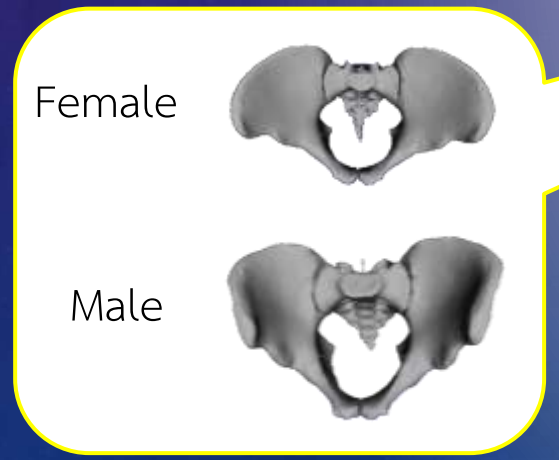
MTEC สวทช.

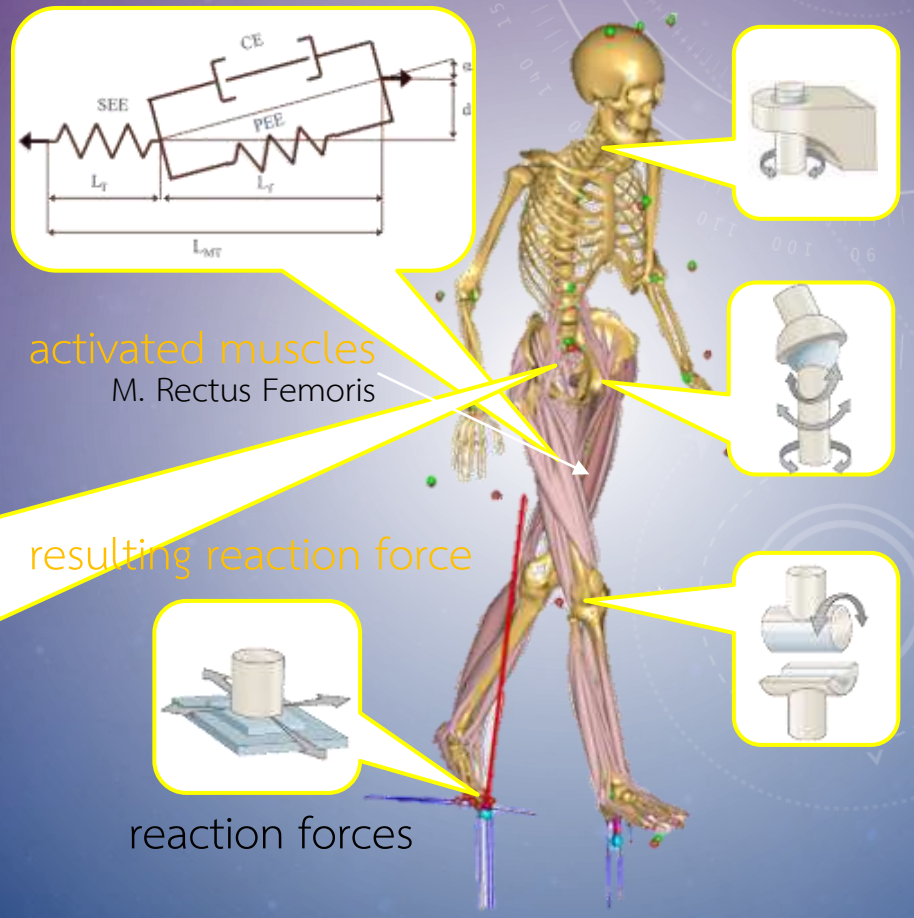
NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

ประเมินประสิทธิภาพชุด Exosuit ด้วยการจำลองการทำงานของกล้ามเนื้อและกระดูก (Musculoskeletal Modeling)

MUSCULOSKELETAL SIMULATION

- Numerical Investigation of Interactions between muscles' forces, reaction forces and body movements of biological creatures – Human and Animals
- Based on Principles of Multi-Body-Simulation (MBS) consisting mainly of:
  - Skeletons – modeled as rigid body
  - Skeletal muscles – contribution of stiffnesses, i.e. Hill's Model
  - Joints & Constraints – Limitation of degrees of freedom (dof)
- Customized investigation of a specific model by
  - Morphing
  - Scaling





Ref: Skipper, M. & De Zeen: AnyBody Seminar

INTERFACE

VIRTUAL WORLD VS REALITY

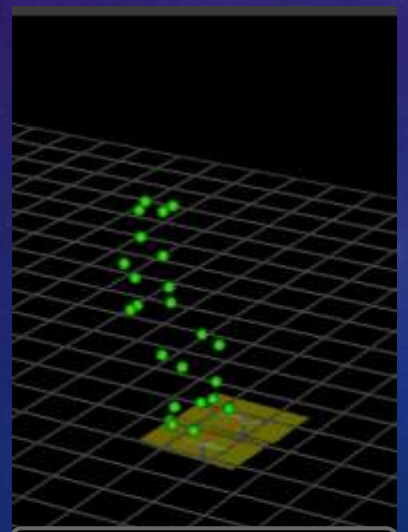
- One single motion has various movement possibilities for each individuals
- Complex motions can hardly be defined by means of simple drive functions
- Real measurements iteratively required for model calibration and validation
- Well-established interface with Motion Capture to investigate muscular interactions due to specific movements

- camera-based

Measurement Setup

3D-Cameras

Markers



Markers Visualization

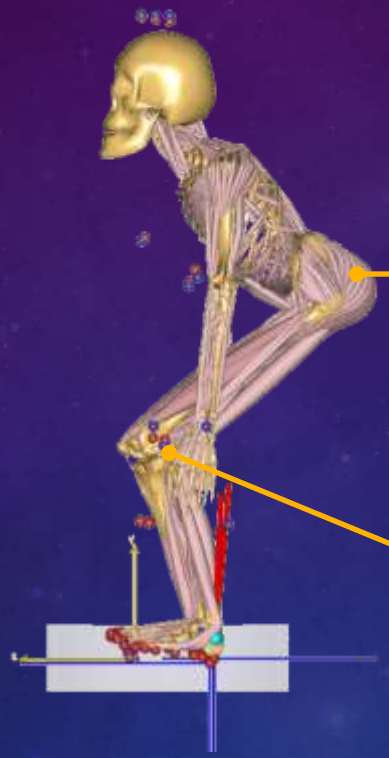
- sensor-based (Initial Measurement Unit, IMU)

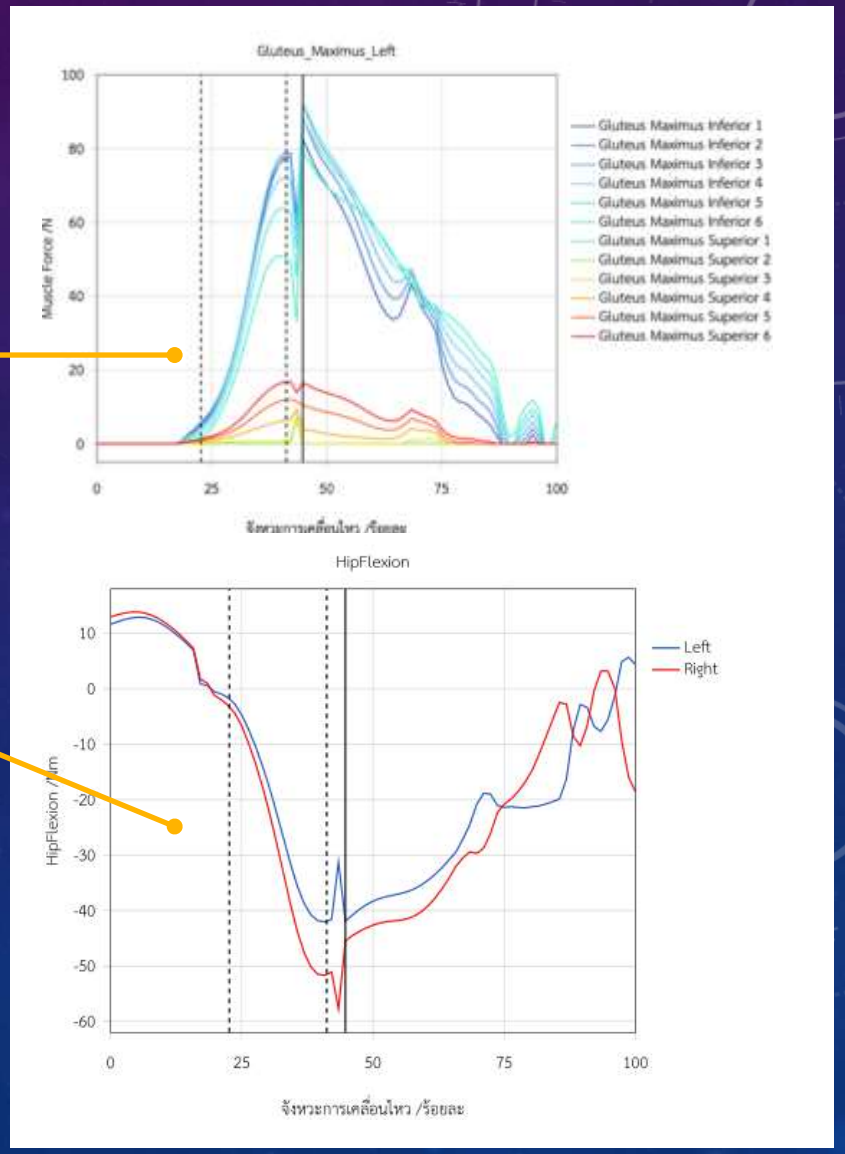
Meas. Suit

Virt. Interp.

Comparison

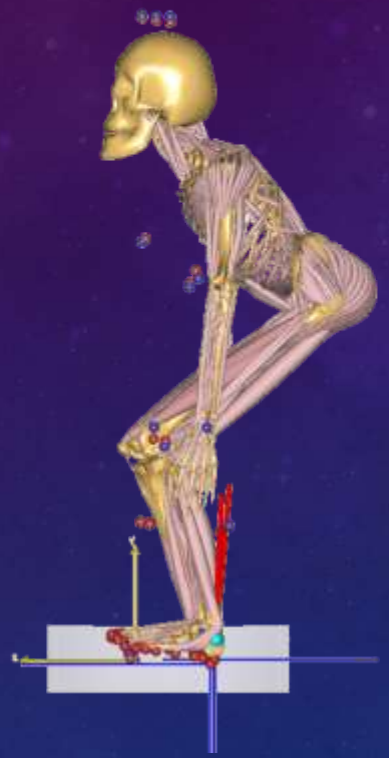
OUTPUTS (EXEMPLARY)





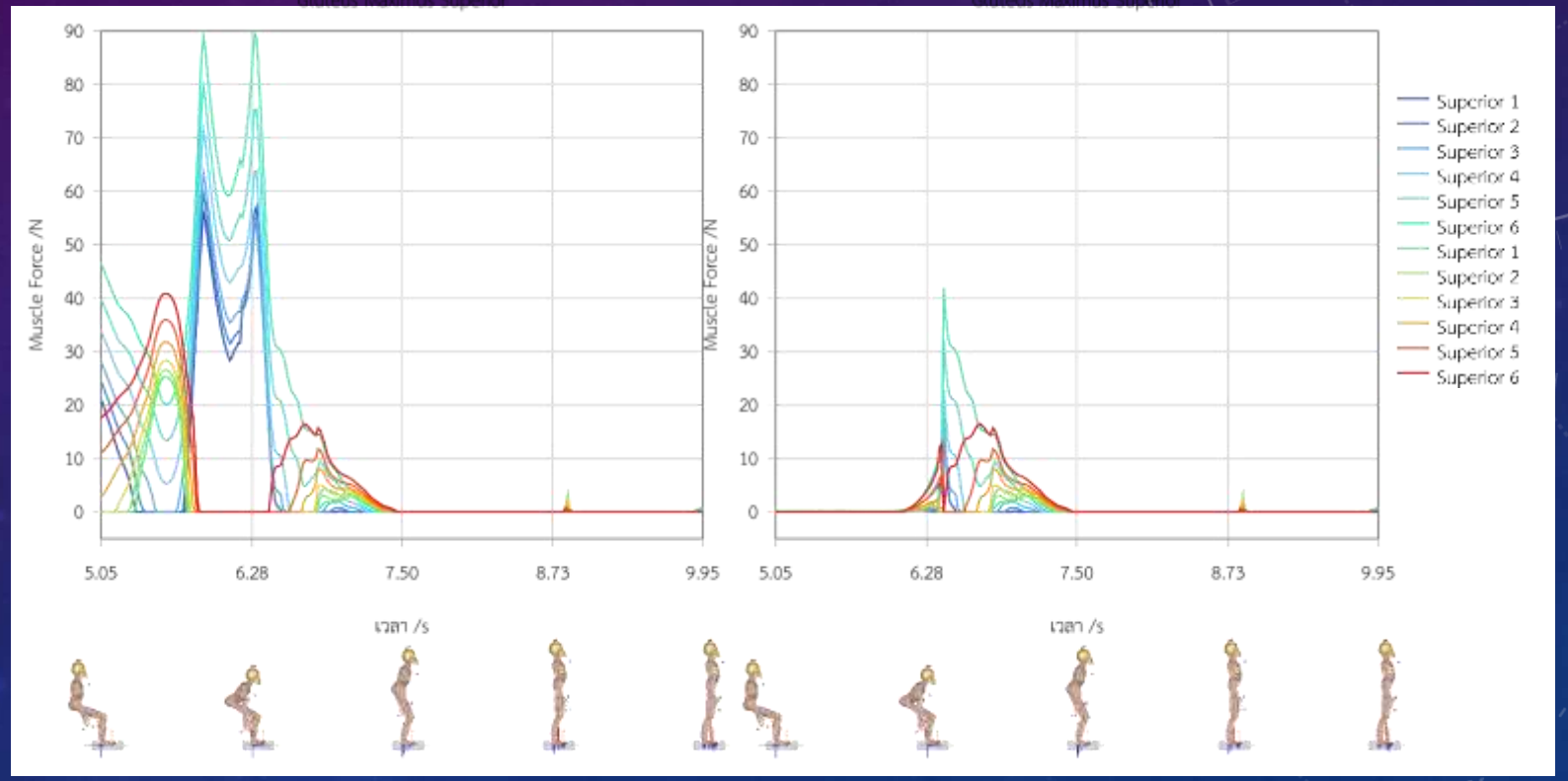
Muscular and joints state parameters

OUTPUTS (EXEMPLARY)



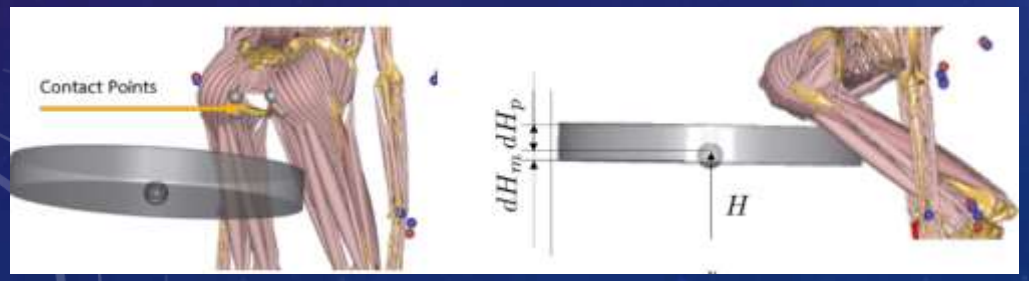
No contact

8 contact points

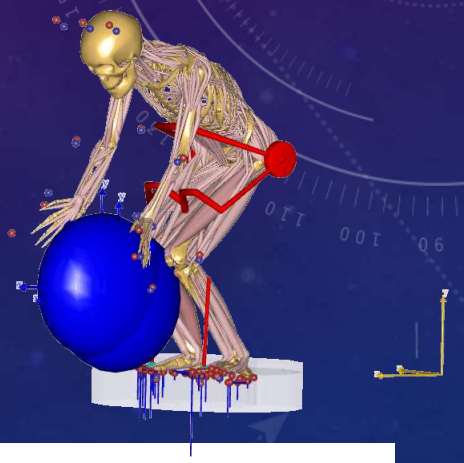


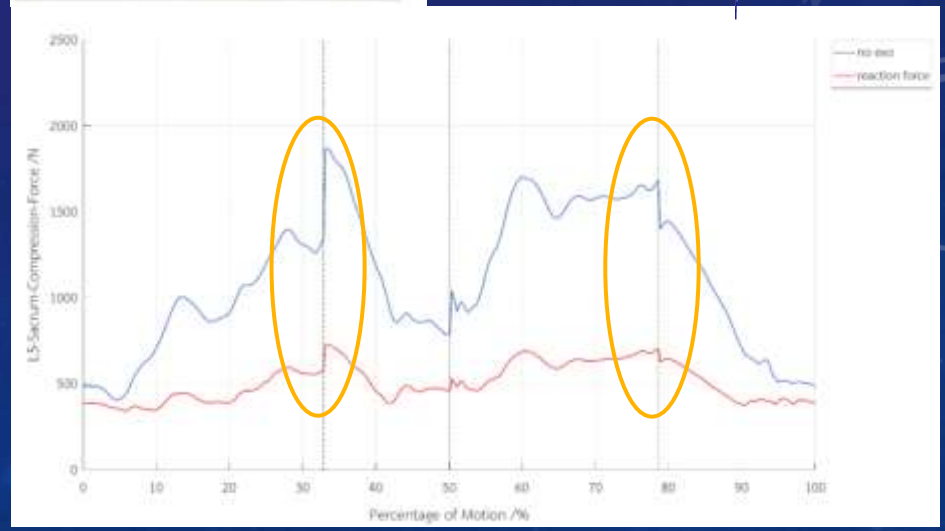
INTERACTION WITH ENVIRONMENT

Seat contact for STS

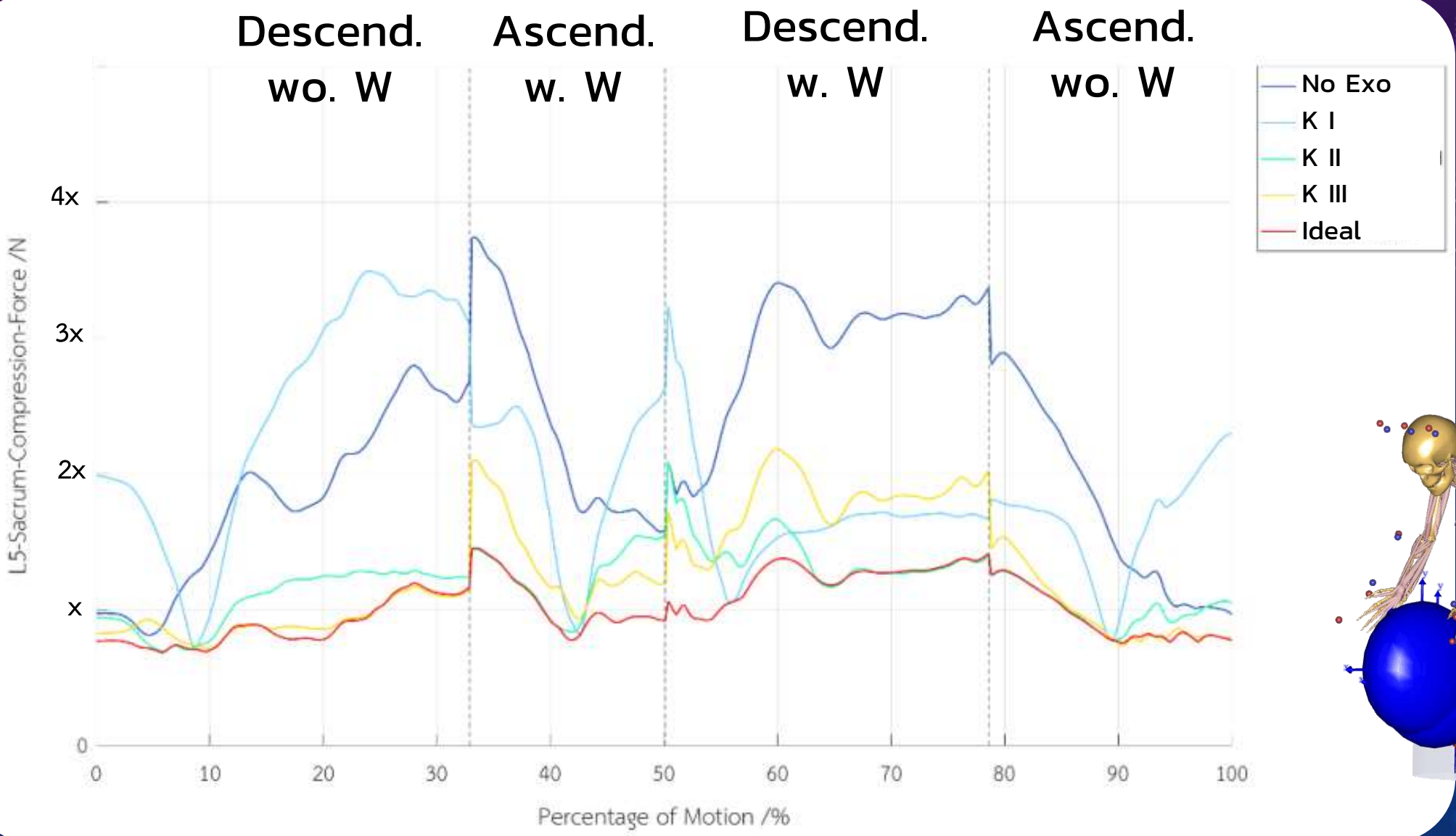


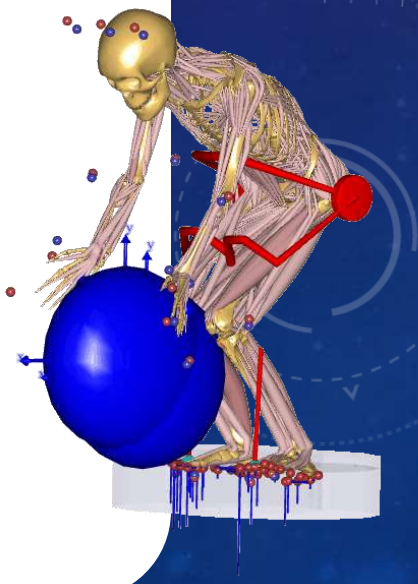
Lifting

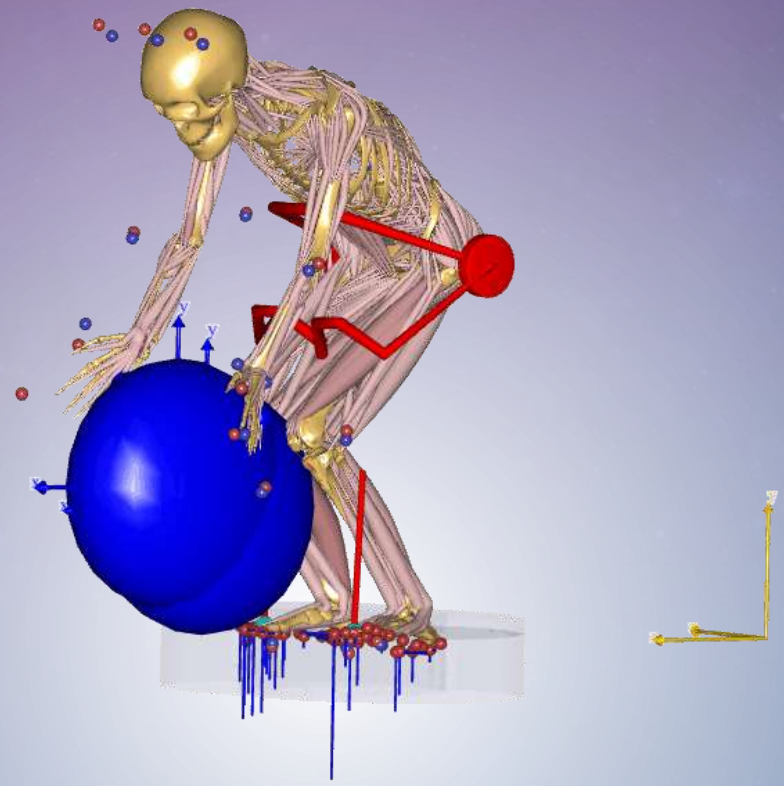




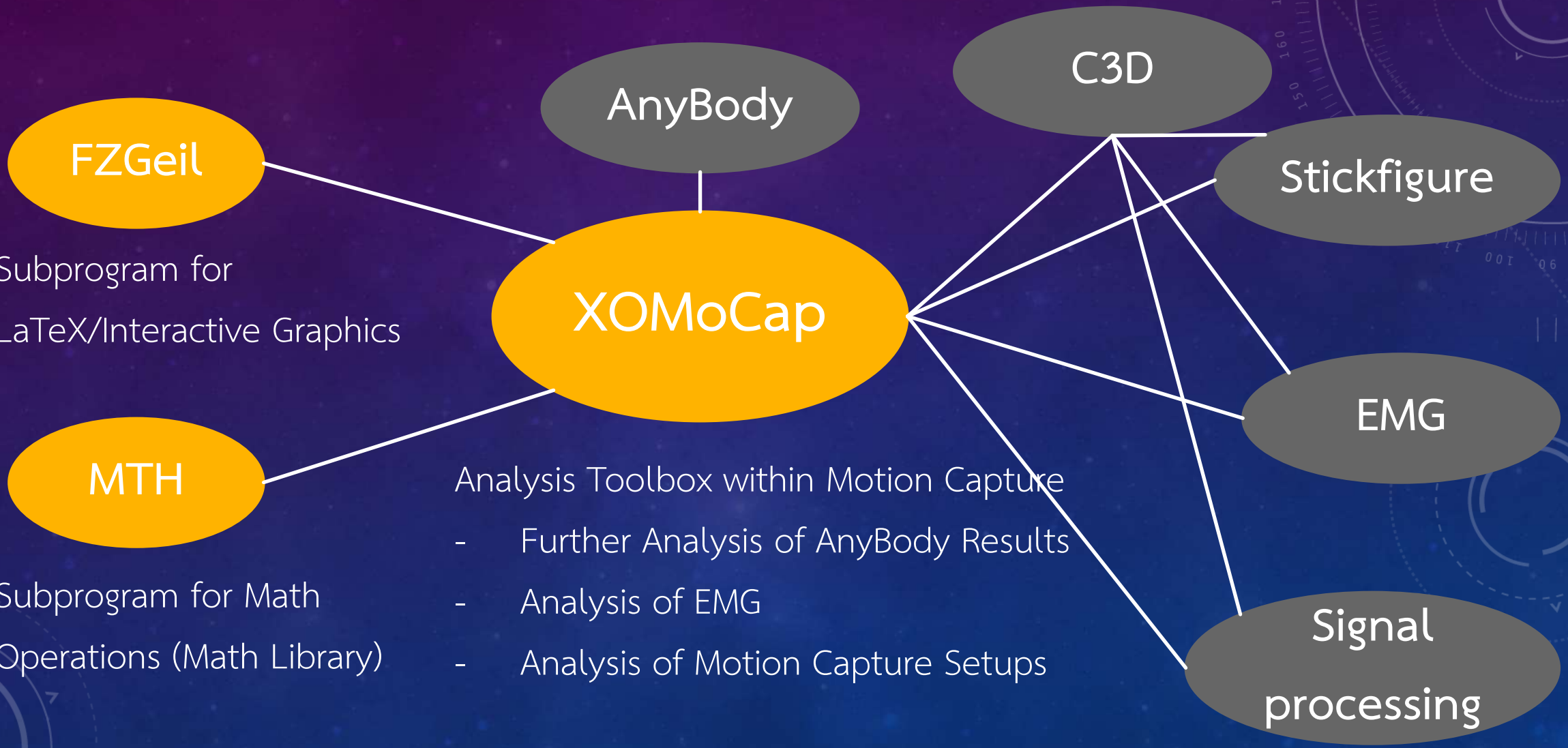
ANALYSIS RESULTS







SELF-DEVELOPED ANALYSIS TOOLBOX: XOMOCAP



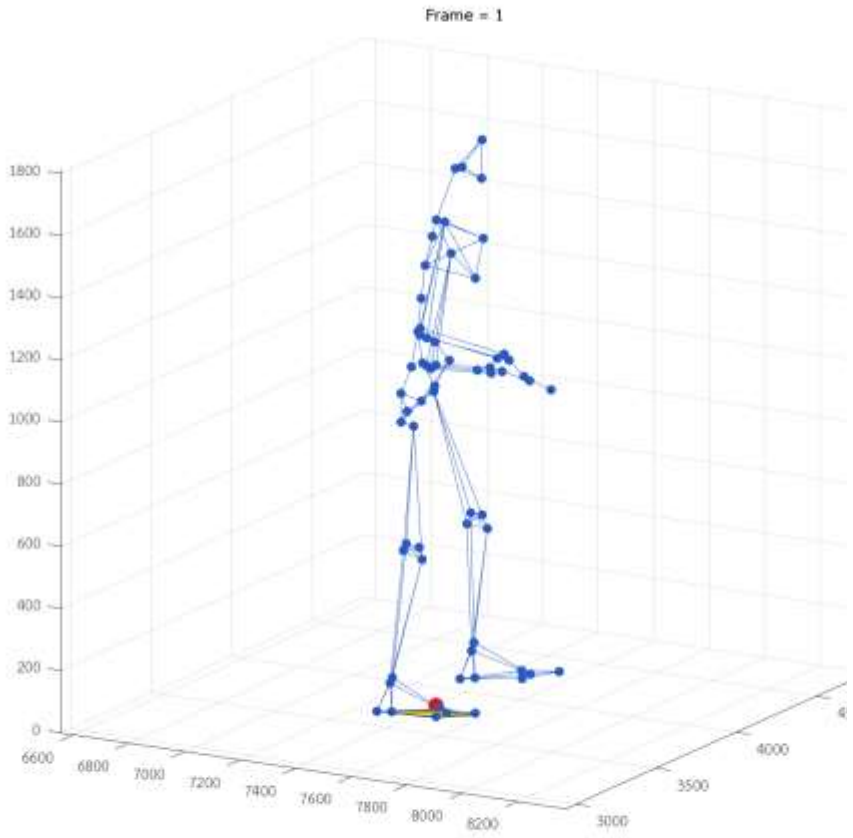
Subprogram for LaTeX/Interactive Graphics

Subprogram for Math Operations (Math Library)

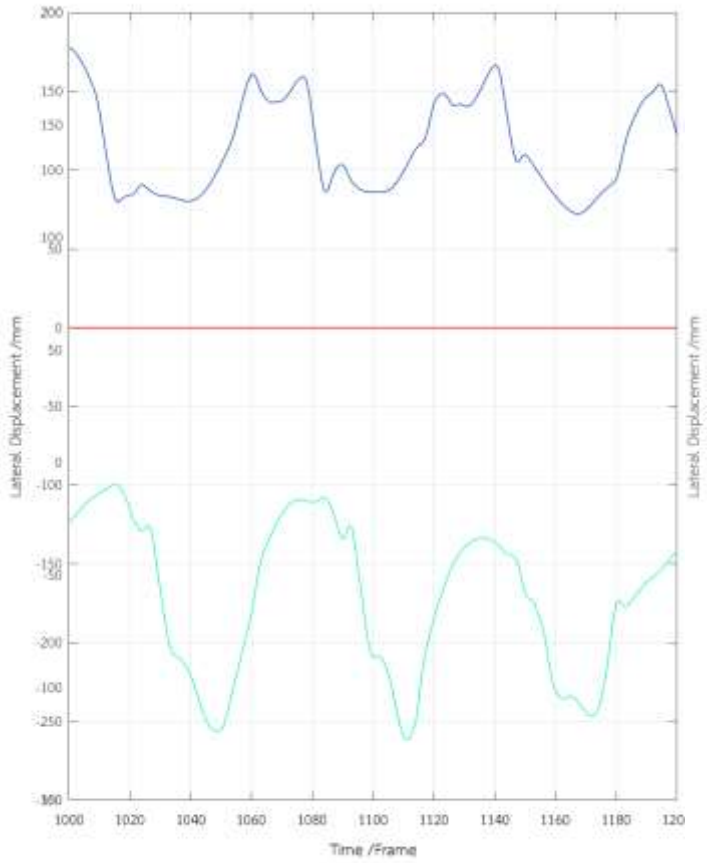
Analysis Toolbox within Motion Capture

- Further Analysis of AnyBody Results
- Analysis of EMG
- Analysis of Motion Capture Setups

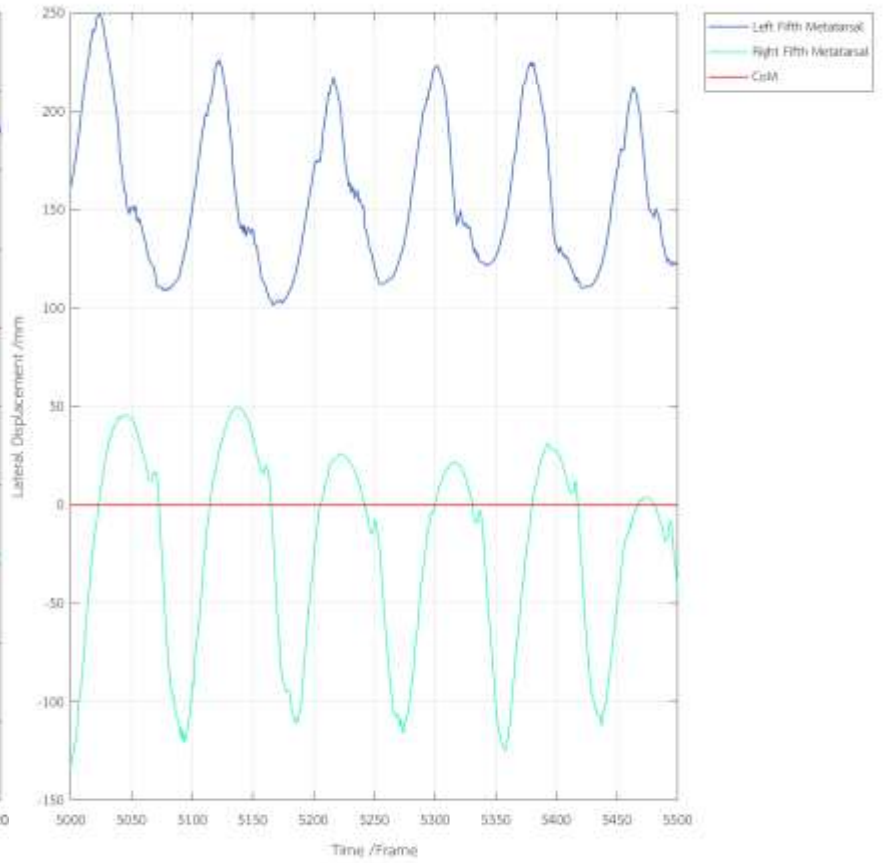
SOME EXAMPLES OF XOMOCAP



Visualize Walking



P1



P2

CONCLUSIONS

- Musculoskeletal Modeling investigates muscles‘ interactions during movements
- Understanding in both Modeling and Anatomy are basic requirements
  - Consideration of enviromental influences, i.e. external forces
  - Interpretation of musculoskeletal outputs
- Human anatomy is very complex and MSKM is just a simplified interpretation
- MSKM is not restricted only to the numerical (virtual) word. Close connections to the Motion Capture.
  - Model Validation
  - Investigations between the numerical model and measurement data (foreces, EMG, center of pressure, etc) can be carried out
- XOMoCap as an analysis tool/ conceptual design interface for the investigations

motion-assist exo-apparel

Rachel (เรเชล)

active wear for independent lifestyle

อรรถกร สุวนันทวงศ์
วิศวกร ทีมวิจัยการออกแบบเพื่อการเป็นอยู่ที่ดี
MTEC สวทช.

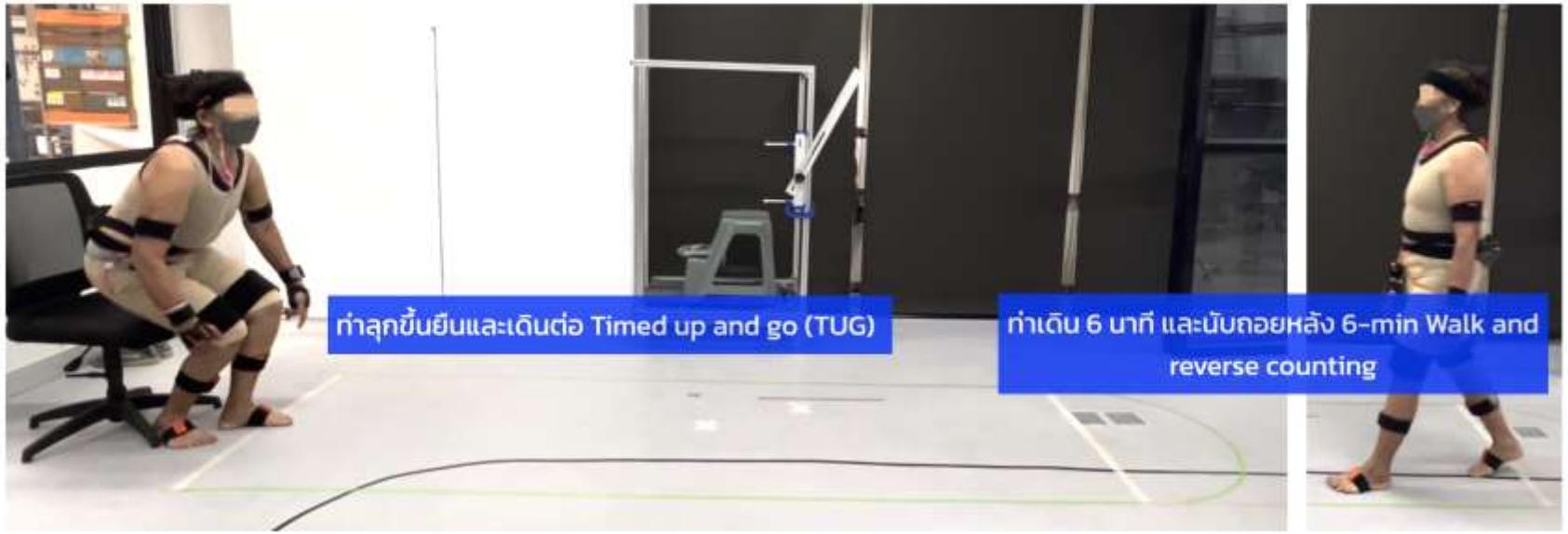
เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับประเมินประสิทธิภาพ Wearable Devices

การบริการให้คำปรึกษาและทดสอบเชิงเทคนิคเบื้องต้น (Pre-acceptance technical test)

ระบบอุปกรณ์วัดสัญญาณการเคลื่อนไหวและสัญญาณชีพเพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์

วิเคราะห์ความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้ม (Fall risk analysis)

การวิเคราะห์การเผาผลาญพลังงาน

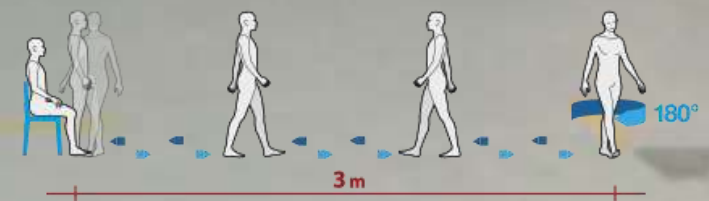


ตัวอย่างการทดสอบเพื่อจำลองกิจกรรมในชีวิตประจำวันที่มีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ

Sit-to-Stand
Stand-to-Sit
test

ที่มา: การออกแบบและพัฒนาต้นแบบชุดแบบสวมใส่ เพื่อช่วยในการเคลื่อนไหวและป้องกันการบาดเจ็บสำหรับผู้สูงอายุ (Exo-apparel)

Timed up and Go (TUG) & Reverse counting



ที่มา: การออกแบบและพัฒนาต้นแบบชุดแบบสวมใส่ เพื่อช่วยในการเคลื่อนไหวและป้องกันการบาดเจ็บสำหรับผู้สูงอายุ (Exo-apparel)

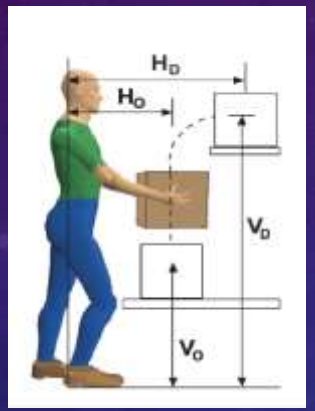
วิเคราะห์การเคลื่อนไหวเชิงการยศาสตร์ (Ergonomic assessment)

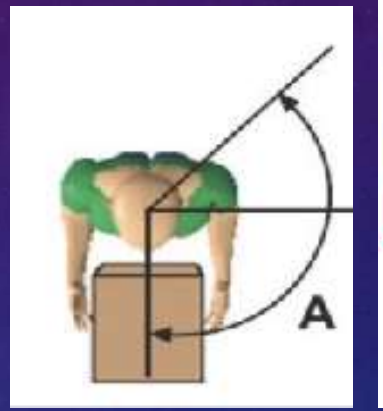
ประเมินความเป็นไปได้เชิงเทคนิคของอุปกรณ์

การให้บริการ/คำปรึกษา

- วิเคราะห์การเคลื่อนไหวเชิงการยศาสตร์
- วิเคราะห์ค่าสัญญาณ Muscle activation จากการทดลองจริงด้วยกลุ่มตัวอย่าง
- ทดสอบและเก็บข้อมูลกับตัวแทน

Ergonomic assessment tool





คะแนน	ระดับความเสี่ยง
0 – 1	ความเสี่ยงไม่มีนัยยะสำคัญ
1 – 2	ความเสี่ยงต่ำ
2 – 3	ความเสี่ยงปานกลาง อาจมีการปรับปรุงปัจจัยหลักในแต่ละวิธี
3 – 4	ความเสี่ยงค่อนข้างสูง ควรดำเนินการปรับปรุงปัจจัยหลักโดยเร็ว
≥ 4	ความเสี่ยงมาก แนวทางการปรับปรุงอย่างเร่งด่วน

Total Score	105.81
Total Risk Level	4.05

NAC2023
18th NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๑๘

motion-assist exo-apparel

Rachel (เรเชล)

active wear for independent lifestyle

ดร.ศราวุธ เลิศพลังสันติ

ผู้อำนวยกลุ่มวิจัยการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการคำนวณ

MTEC สวทช.

การต่อยอดเทคโนโลยีสู่ผลิตภัณฑ์ชุด Exosuit สำหรับผู้สูงอายุและบุคลากรทางการแพทย์

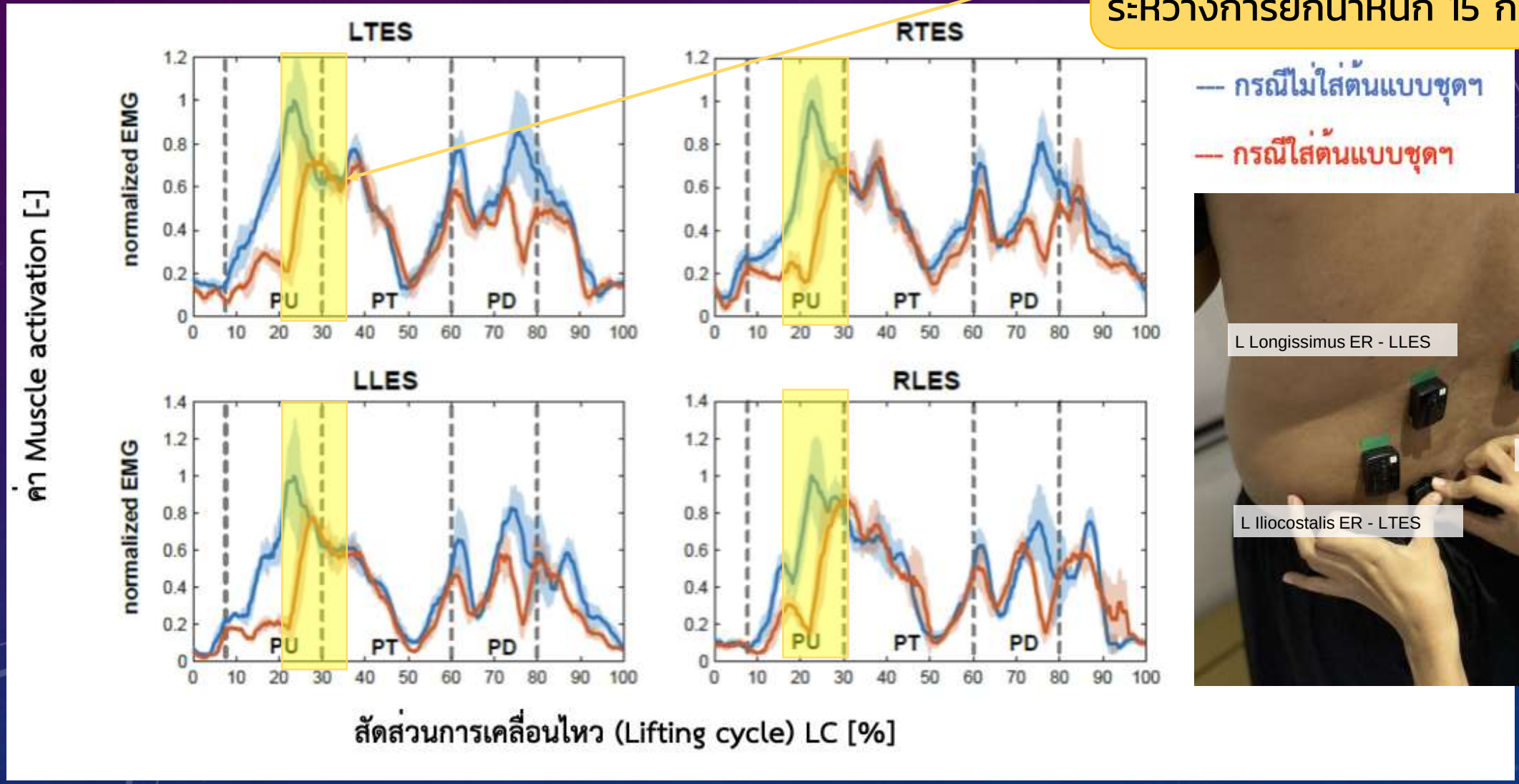
ชุดเอ็กโซสูท (Exosuit) เรเชล (Rachel)
สำหรับผู้สูงอายุที่ดูแลตัวเองได้

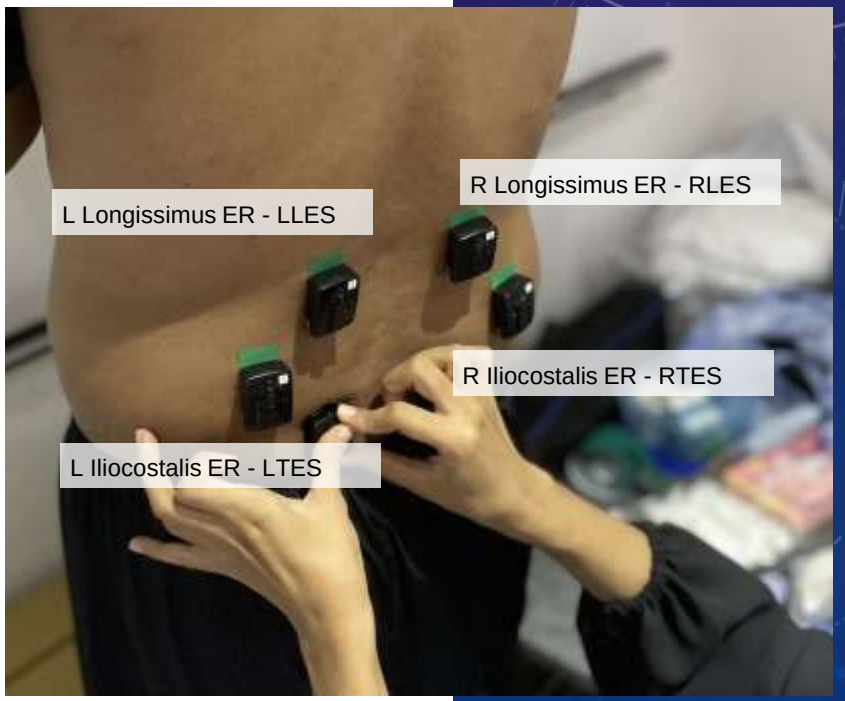
ชุดเอ็กโซสูท (Exosuit) รอส (Ross)
สำหรับผู้ดูแล

ชุดเอ็กโซสูท (Exosuit) รอส (Ross) สำหรับผู้ดูแล

สิทธิบัตรการประดิษฐ์ ชุดพยุงหลังสำหรับเสริมแรงและป้องกันการบาดเจ็บแบบมีกลไกปลดเร็ว (ยื่นคำขอเมื่อเดือนกันยายน 2565)

สามารถลดค่า Muscle activation ได้สูงสุด 70% ในเฟสการยกตัวขึ้น (PU) ระหว่างการยกน้ำหนัก 15 กิโลกรัม





แบบประเมินผลการประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ 18

SE37 : เทคโนโลยีชุดบอดี้สูท “เรเชล – นวัตกรรมสำหรับสังคมอายุยืน ที่ช่วยในการเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ”

Passcode: nac