



DOA BELAJAR

رَضِيتُ بِاللَّهِ رَبًّا وَبِالْإِسْلَامِ دِينًا وَبِمُحَمَّدٍ نَبِيًّا وَرَسُولًا
رَبِّي زِدْنِي عِلْمًا وَارْزُقْنِي فَهْمًا

“Kami ridho Allah SWT sebagai Tuhanku, Islam sebagai agamaku, dan Nabi Muhammad sebagai Nabi dan Rasul, Ya Allah, tambahkanlah kepadaku ilmu dan berikanlah aku kefahaman”



Dasar Kinesiologi (Knee, Ankle, Phalang)

Riska Risty W, S.Fis.,M.Biomed
Disampaikan pada Kuliah MK Dasar Keilmuan
April 2021

Capaian Pembelajaran

Mahasiswa mampu Menguasai konsep teoritis dan mengaplikasikan tentang Kinesiologi Knee, Ankle, Phalang



Knee Joint

- Knee joint merupakan perantara Ankle and Foot dengan Hip, berfungsi sebagai stabilizator dan penggerak.
- Terdiri atas Tibiofemoral joint, patello femoral joint dan Proximal tibio fibular joint Knee joint



A. TIBIOFEMORAL JOINT

- Jenis Sinovial Hinge joint yang punya dua derajat kebebasan gerak rotasi ayun dan spin sebagai gerak fisiologis :
- Fleksi – ekstensi dlm sumbu latero-medial, bidang sagital Rotasi internal-eksternal dlm sumbu vertical bidang transversal.
- Terdapat meniscus medialis ('C') dan meniscus lateralis ('O') yang terikat ligamen coronarius.
- 2/3 dalam meniscus avascular (nutrisi dari synovium), tidak memiliki syaraf afferent, sepertiganya (perifer) memiliki vascular (nutrisi dari darah) dan ujung polymodal.
- Seolah membentuk sendi : tibia – meniscus – femur, Fungsi: Sebagai peredam gaya axial, melicinkan gerak lutut dan cegah friksi sendi
- Pada abduksi-rotasi internal meniscus lateral terjepit, dan pada adduksi-rotasi eksternal meniscus medial terjepit



Stabilitas pasif lutut

- Disamping oleh struktur tulang dan meniscus, Stabilisasi oleh sistem ligament:
 1. Lig. Collaterale medial : Stabilisasi thd gaya valgus
 2. Lig. Collaterale laterale : Stabilisasi thd gaya varus
 3. Lig extra articular. Lig. Cruciatum anterior :
Stabilisasi tibia thd gaya anterior
 4. Lig. Cruciatum posterior : Stabilisasi tibia thd gaya posterior



Arthrokinematic dan osteokinematic

Osteokinematic

- Hinge joint dengan gerak rotasi ayun dalam bidang sagital sebagai fleksi - ekstensi, rotasi spin pada posisi menekuk dalam bidang transversal sebagai rotasi internal dan eksternal.
- Pada ekstensi terakhir terjadi rotasi eksternal tibia yang dikenal closed rotation phenomenon.
- Disamping itu juga terjadi gerak valgus



Arthrokinematic

- Traksi dan kompresi dg arah caudal-cranial searah sumbu longitudinal tibiae.
- Translasi ke dorsal saat fleksi dan ke ventral saat ekstensi.
- Translasi medial dan lateral terjadi saat fleksi-ekstensi



B. PATELLO FEMORAL JOINT

- Struktur sendi Modified plane joint
- Permukaan patella tertutup cartilage tebal.
- Fungsi membantu mekanisme kerja dan mengurangi friction Quadriceps.
- Kerja Quadriceps lebih efisien pada extension 30 ° terakhir.
- Malalignment menimbulkan patellofemoral athralgia (chondromalacia).



Arthrokinematic dan osteokinematic

- Gerak geser patella terhadap femur mengikuti pola ulur gerak lurus - melengkung kemedial - lurus.
- Gerak geser patella keproximal dan kedistal saat extension dan flexion.
- Saat extension disertai gerak geser patela kemedial hingga kembali lurus.



C. PROXIMAL TIBIO FIBULAR JOINT

Struktur sendi:

- Plane sinovial joint antara caput fibulae dengan tibia.
- Gerakan karena pengaruh gerak Ankle joint kecranial dorsal.
- 10 % populasi kapsul sendinya menyatu dengan tibiofemoral PROXIMAL TIBIO FIBULAR JOINT

Arthrokinematic dan osteokinematic

- Gerak geser cranial dan dorsal saat ankle dorsi fleksi dan plantar fleksi

ANALISIS GERAK LUTUT GERAK PASIF FLEKSI

- Posisi terlentang hip fleksi 90° :
- ROM : $0 - 160^{\circ}$ soft end feel, oleh penekanan jaringan lunak.
- Dapat ditambah valgus dan rotasi pada Fleksi penuh sehingga tumit dilateral trochanter major.
- Traksi tibia kedistal searah as longitudinal
- Translasi tibia ke posterior



GERAK PASIF HYPER EXTENSION

- Posisi terlentang : ROM : $0 - 10^{\circ}$ hard end feel, oleh pembatasan tulang.
- Penguncian dengan rotasi eksternal.
- Terjadi gerak valgus Translasi tibia ke anterior



GERAK PASIF ROTASI MEDIAL TIBIA DLM FLEXION

- ROM : 30-35⁰ dg elastic end feel oleh ketegangan ligament
- Posisi telungkup 90⁰ knee flexion:
- Posisi duduk pinggir bed 90⁰ knee flexion:

GERAK PASIF ROTASI LATERAL TIBIA DLM FLEXION

- ROM : 45-50⁰ dg elastic end feel oleh
- Posisi telungkup 90⁰ knee flexion:
- Posisi duduk pinggir bed 90⁰ knee flexion:
- Pada gerak ini harus di isolasi gerak inversi dan inversi pergelangan kaki



ISOMETRIC KNEE FLEXION

- Posisi terlentang 60⁰ knee flexion
- Gerak lutut menekuk, Oleh mm. hamstring,
- (m. bicepsfemoris, m. semimembranosus dan m. semitendinosus), m. gracilis, m. sartorius, m. popliteus dan m. gastrocnemius.

ISOMETRIC KNEE EXTENSION

- Posisi terlentang Knee semi flexion.
- Gerak lutut lurus, oleh m. quadriceps.
- (m. Rectus femoris, m. vastus medialis, m. vastus intermedius dan m. vastus lateralis.



ISOMETRIC ROTASI INTERNAL

- Posisi terlentang 90° knee flexion:
- Posisi duduk pinggir bed 90° knee flexion:
- Gerak rotasi tibia kelateral, oleh m. sartorius, m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. gracilis dan m. popliteus.

ISOMETRIC ROTASI EKSTERNAL

- Posisi terlentang 90° knee flexion:
- Posisi duduk pinggir bed 90° knee flexion:
- Gerak rotasi tibia kemedial oleh m. biceps femoris dan m. tensor fascia latae



Ankle dan Phalang

- Merupakan distal ekstremitas bawah yg berfungsi sebagai stabilizator dan penggerak.
- Terdiri atas Distal TibioFibular joint, Ankle joint / TaloCrural joint, SubTalar / Talo calcaneal joint, Inter Tarsal joint, Tarso Metatarsal joint, Metatarso Phalangeal joint, Proximal- dan Distal- Interphalangeal joints.
- Pengelompokan:
 - ✓ Fore foot; ta : ossa metatarsalia dan ossa phalangea.
 - ✓ Mid foot; ta: os navicularis, os cuboid dan ossa cuneiforme
 - ✓ Rear foot; ta: os talus dan calcaneus (Subtalar joint/Talo calcaneal joint)



Tulang pada akle & foot

- Os talus paling atas
- Os calcaneus, paling belakang
- Os navicularis, medial
- Os cuboideus, lateral
- Ossa cuneiforme lateral – middle – medial,
- Ossa metatarsalia 5 buah dan
- Ossa palangea 14 buah.



Arcus pada kaki

- Longit arc : merupakan kontinum dari calcaneus dan caput metatarsal.
- Transverse arc bagian proksimal dibatasi os cuboideum, lateral cuneiforme, mid cuneiforme dan medial cuneiforme lebih cekung dan pada bagian distal oleh caput metatarsalia yang lebih datar.



Fungsi utama ankle and foot :

- Membentuk dasar penyangga
- Berfungsi sebagai peredam kejut
- Berfungsi sebagai penyesuai mobilitas
- Membentuk pengungkit kaki
- Kelainan / sakit pada kaki dapat menimbulkan gangguan mekanik dan gangguan fungsi pada sendi lutut, pelvis & hip, lumbar spine dan lebih jauh gangguan cervical spine



DISTAL TIBIOFIBULAR JOINT

Struktur sendi

- Jenis Sindesmosis joint dg. satu kebebasan gerak kecil, membuka dan menutup garpu.
- Diperkuat anterior dan posterior tibiofibular ligament dan interosseum membrane/lig.
- Arthrokinematic dan osteokinematic : Gerak geser (translation = slide) dalam bidang sagital sangat kecil dan gerak angulasi dalam bidang frontal sbg membuka dan menutup garpu



ANKLE JOINT (TALO CRURAL JOINT)

Struktur sendi

- Merupakan hinge joint yg dibentuk oleh cruris (tibia & fibula) dan os talus.
- Diperkuat oleh ligamenta tibio fibular lig sisi superior; juga posterior, inferior dan anterior, Tibiotalar lig; serta posterior, inferior dan anterior Talofibular lig.



Arthrokinematic dan osteokinematic

- Gerakan hanya Plantar flexion dengan ROM : $40 - 50^\circ$ hard end feel Dorsal flexion.
- ROM : $20 - 30^\circ$ elastic end feel.
- Traction terhadap talus selalu kearah distal.
- Translation untuk gerak dorsal flexion kearah posterior dan untuk plantar flexion kearah anterior.



SUB TALAR JOINT (TALO CALCANEAL JOINT)

Struktur sendi

- Merupakan sendi jenis plan joint dibentuk oleh Talus dan Calcaneus bones.
- Diperkuat oleh ligamenta Talocalcaneal lig

Arthrokinematic dan osteokinematic

- Gerakan yang terjadi abduction (valgus) dan adduction (varus) keduanya hard end feel.



INTER TARSAL JOINT

TaloCalcaneo navicular joint

- Memiliki cekungan permukaan sendi yang kompleks, termasuk jenis sendi plan joint.
- Diperkuat oleh lig: Plantar Calcaneonavicular lig

Calcaneocuboid joint

- Merupakan plan joint; Bersama alonavicularis membentuk tranverse tarsal (mid tarsal) joint .
- Diperkuat lig : Spring lig, Dorsal talo navicular lig, Bifurcatum lig, Calcaneo cuboid lig, Plantar calcaneocuboid lig



Cuneo navicular joints

- Navicular bersendi dg cuneiforme I, II, III ; berbentuk konkaf.
- Cuneiforms bag. plantar berukuran lebih kecil, bersama cuboid membentuk tranverse arc.
- Gerak utama plantar-dorsal flexion. Saat plantar flexion terjadi gerak luncur cuneiform keplantar

Cuboideocuneonavicular joints

- Cuneiform III-cuboid sbg sendi utama, berupa plan joint.
- Gerak terpenting : Inversion dan eversion. Saat inversion cuboid translation ke plantar medial terhadap cuneiforme III



Intercuneiforms joints

- Bersama navicular membentuk tranverse arc, saat pronation- supination atau eversion-inversion terjadi pengurangan-penambahan arc.
- Arthrokinematikanya berupa Gerak translasion antar os tarsal satu terhadap lainnya



TARSO METATARSAL JOINT (TMT)

- Cuneiforms I–II–III bersendi dg metatarsal I–II–III, Cuboid bersendi dg metatarsal IV–V.
- Metatarsal II ke proximal sehingga bersendi juga dengan cuneiforme I dan III, sehingga sendi ini paling stabil dan gerakannya sangat kecil.
- Gerakan TMT joint plantar dan dorsal flexion.
- Pada plantar flexion terjadi peningkatan arcus
- MT I gerak roll slide keplantarlateral
- MT III-IV-V roll slide ke ventromedial
- Arthrokinematiknya berupa Traksi gerak MT ke distal.



METATARSO PHALANGEAL JOINT (MTP)

- Distal metatarsal berbentuk convex dan basis phalangeal berbentuk concave membentuk sendi ovoid-hinge dg gerak: flexion – extension dan abduction – adduction.
- MLPP = Extension 11°
- CPP = Full Extension
- Gerak translation searah gerak angular, traction selalu kearah distal searah sumbu longitudinal phalang



PROXIMAL AND DISTAL INTERPHALANGEAL JOINT (PIP & DIP)

- Head of (Caput) proximal phalang berbentuk convex dan basis distal phalangeal berbentuk concave membentuk sendi hinge.
- Gerak flexion – extension.
- MLPP = Flexion 10°
- CPP = Full Extension
- Gerak translation searah gerak angular, traction selalu kearah distal searah axis longitudinal phalang



ANALISIS GERAK ANKLE AND FOOT

PASSIVE PLANTAR FLEXION

- Posisi terlentang: Pegangan pada os talus dan os calcaneus, gerak dorongan os calcaneus kearah plantar flexion.
- ROM : 70°
- Elastic harder end feel



PASSIVE DORSAL FLEXION

- Posisi terlentang : Pegangan pada os talus dan os calcaneus, gerak dorongan os calcaneus kearah dorsal flexion. Atau fiksasi pada cruris, talus ditarik ke distal bersamaan mendorong telapak kaki kearah dorsal flexion.
- ROM : 45 °
- Hard end feel



PASSIVE ABDUCTION (VALGUS) TALO CALCANEAL JOINT

- Posisi terlentang, fiksasi pada os talus. Calcaneus didorong kearah lateral
- ROM : 5 °
- Elastic To harder end feel

PASSIVE ADDUCTION (VARUS) TALO CALCANEAL JOINT

- Posisi terlentang, fiksasi pada os talus: Calcaneus didorong kearah medial.
- ROM : 5 °
- Elastic harder end feel

REFERENSI

- Neumann D. 2010. Kinesiology of the Musculoskeletal System. Foundations for Rehabilitation. Second edition. Missouri. Elsevier.
- Paulsen F dan Waschke J. Atlas Anatomi Manusia “Sobotta”, Edisi 23 Jilid 1. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC. 2012
- Muryono S. Anatomi Fungsional (Pengantar kinesiologi). Semarang: FK Undip. 2001.



TERIMA KASIH

**Kerja keras
mengalahkan bakat
ketika bakat
tidak bekerja keras.**





PENUTUP BELAJAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ أَرِنَا الْحَقَّ حَقًّا وَارْزُقْنَا اتِّبَاعَهُ ۖ وَأَرِنَا الْبَاطِلَ بَاطِلًا وَارْزُقْنَا اجْتِنَابَهُ

Ya Allah Tunjukkanlah kepada kami kebenaran sehingga kami dapat mengikutinya,

Dan tunjukkanlah kepada kami keburukan sehingga kami dapat menjauhinya.