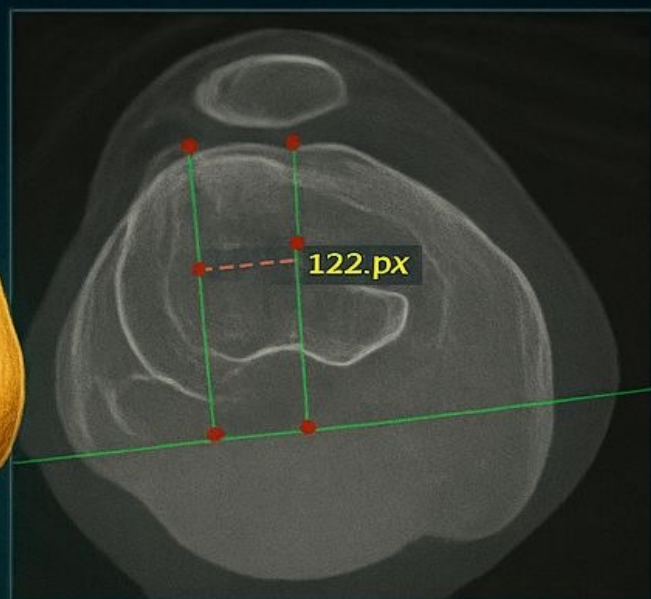


PROTOCOLO DE LYON

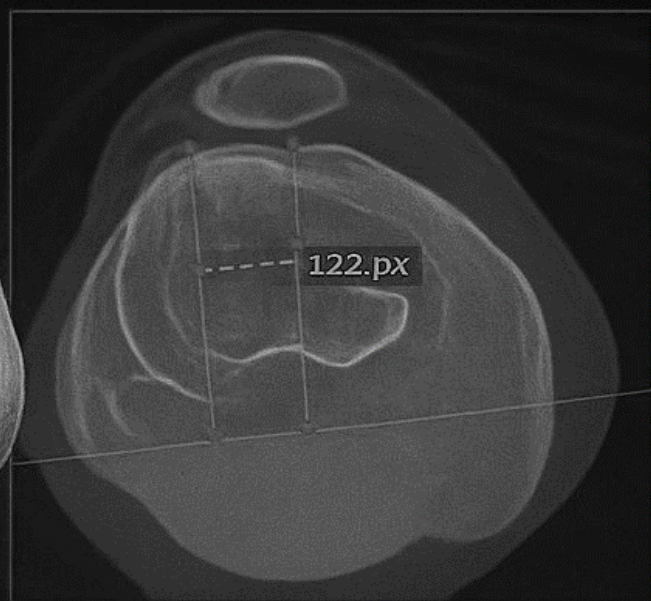


ÂNGULOS E MEDIDAS NA TOMOGRAFIA

Manual prático do técnico e tecnólogo
em radiologia

Antonio Conde S. Jr

PROTOCOLO DE LYON



ÂNGULOS E MEDIDAS NA TOMOGRAFIA

Manual prático do técnico e tecnólogo
em radiologia

Antonio Conde S. Jr



2025 - Amplla Editora

Copyright da Edição © Amplla Editora

Copyright do Texto © Antonio Conde S. Jr.

Editor Chefe: Leonardo Tavares

Design da Capa: Antonio Conde S. Jr.

Revisão: Antonio Conde S. Jr.

Protocolo de Lyon: ângulos e medidas na tomografia está licenciado sob CC BY-NC 4.0.



Essa licença permite que outros remixem, adaptem e desenvolvam seu trabalho para fins não comerciais e, embora os novos trabalhos devam ser creditados e não possam ser usados para fins comerciais, os usuários não precisam licenciar esses trabalhos derivados sob os mesmos termos. O conteúdo da obra e sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores e não representam a posição oficial da Amplla Editora. O download e o compartilhamento da obra são permitidos, desde que os autores sejam reconhecidos. Todos os direitos desta edição foram cedidos à Amplla Editora.

ISBN: 978-65-5381-283-3

DOI: 10.51859/amplla.pla833.1125-0

Amplla Editora

Campina Grande – PB – Brasil

contato@ampllaeditora.com.br

www.ampllaeditora.com.br



2025

CONSELHO EDITORIAL

Adilson Tadeu Basquerote – Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Alexander Josef Sá Tobias da Costa – Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Andréa Cátia Leal Badaró – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Andréia Monique Lermen – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Antoniele Silvana de Melo Souza – Universidade Estadual do Ceará
Aryane de Azevedo Pinheiro – Universidade Federal do Ceará
Bergson Rodrigo Siqueira de Melo – Universidade Estadual do Ceará
Bruna Beatriz da Rocha – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Bruno Ferreira – Universidade Federal da Bahia
Caio Augusto Martins Aires – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Caio César Costa Santos – Universidade Federal de Sergipe
Carina Alexandra Rondini – Universidade Estadual Paulista
Carla Caroline Alves Carvalho – Universidade Federal de Campina Grande
Carlos Augusto Trojaneir – Prefeitura de Venâncio Aires
Carolina Carbonell Demori – Universidade Federal de Pelotas
Caroline Barbosa Vieira – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
Christiano Henrique Rezende – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Cícero Batista do Nascimento Filho – Universidade Federal do Ceará
Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Dandara Scarlet Sousa Gomes Bacelar – Universidade Federal do Piauí
Daniela de Freitas Lima – Universidade Federal de Campina Grande
Darlei Gutierrez Dantas Bernardo Oliveira – Universidade Estadual da Paraíba
Denilson Paulo Souza dos Santos – Universidade Estadual Paulista
Denise Barguil Nepomuceno – Universidade Federal de Minas Gerais
Dinara das Graças Carvalho Costa – Universidade Estadual da Paraíba
Diogo Lopes de Oliveira – Universidade Federal de Campina Grande
Dylan Ávila Alves – Instituto Federal Goiano
Edson Lourenço da Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
Elane da Silva Barbosa – Universidade Estadual do Ceará
Érica Rios de Carvalho – Universidade Católica do Salvador
Fábio Ronaldo da Silva – Universidade do Estado da Bahia
Fernanda Beatriz Pereira Cavalcanti – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Fredson Pereira da Silva – Universidade Estadual do Ceará
Gabriel Gomes de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Gilberto de Melo Junior – Instituto Federal do Pará
Givanildo de Oliveira Santos – Instituto Brasileiro de Educação e Cultura
Glécia Morgana da Silva Marinho – Pontifícia Universidad Católica Argentina Santa Maria de Buenos Aires (UCA)
Higor Costa de Brito – Universidade Federal de Campina Grande
Hugo José Coelho Corrêa de Azevedo – Fundação Oswaldo Cruz
Igor Lima Soares – Universidade Federal do Ceará
Isabel Fontgalland – Universidade Federal de Campina Grande
Isane Vera Karsburg – Universidade do Estado de Mato Grosso
Israel Gondres Torné – Universidade do Estado do Amazonas
Ivo Batista Conde – Universidade Estadual do Ceará
Jaqueline Rocha Borges dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Jessica Wanderley Souza do Nascimento – Instituto de Especialização do Amazonas
João Henriques de Sousa Júnior – Universidade Federal de Santa Catarina
João Manoel Da Silva – Universidade Federal de Alagoas
João Vitor Andrade – Universidade de São Paulo
Joilson Silva de Sousa – Universidade Regional do Cariri
José Cândido Rodrigues Neto – Universidade Estadual da Paraíba
Jose Henrique de Lacerda Furtado – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Josenita Luiz da Silva – Faculdade Frassinetti do Recife
Josiney Farias de Araújo – Universidade Federal do Pará

Karina de Araújo Dias – SME/Prefeitura Municipal de Florianópolis
Katia Fernanda Alves Moreira – Universidade Federal de Rondônia
Laís Portugal Rios da Costa Pereira – Universidade Federal de São Carlos
Laíze Lantyer Luz – Universidade Católica do Salvador
Lara Luiza Oliveira Amaral – Universidade Estadual de Campinas
Lindon Johnson Pontes Portela – Universidade Federal do Oeste do Pará
Lisiane Silva das Neves – Universidade Federal do Rio Grande
Lucas Araújo Ferreira – Universidade Federal do Pará
Lucas Capita Quarto – Universidade Federal do Oeste do Pará
Lúcia Magnólia Albuquerque Soares de Camargo – Unifacisa Centro Universitário
Luciana de Jesus Botelho Sodrê dos Santos – Universidade Estadual do Maranhão
Luís Miguel Silva Vieira – Universidade da Madeira
Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Luiza Catarina Sobreira de Souza – Faculdade de Ciências Humanas do Sertão Central
Manoel Mariano Neto da Silva – Universidade Federal de Campina Grande
Marcelo Alves Pereira Eufrazio – Centro Universitário Unifacisa
Marcelo Henrique Torres de Medeiros – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Marcelo Williams Oliveira de Souza – Universidade Federal do Pará
Marcos Pereira dos Santos – Faculdade Rachel de Queiroz
Marcus Vinicius Peralva Santos – Universidade Federal da Bahia
Maria Carolina da Silva Costa – Universidade Federal do Piauí
Maria José de Holanda Leite – Universidade Federal de Alagoas
Marina Magalhães de Moraes – Universidade Federal do Amazonas
Mário César de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia
Michele Antunes – Universidade Feevale
Michele Aparecida Cerqueira Rodrigues – Logos University International
Miguel Ysrrael Ramírez-Sánchez – Universidade Autónoma do Estado do México
Milena Roberta Freire da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Nadja Maria Mourão – Universidade do Estado de Minas Gerais
Natan Galves Santana – Universidade Paranaense
Nathalia Bezerra da Silva Ferreira – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
Neide Kazue Sakugawa Shinohara – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Neudson Johnson Martinho – Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso
Patrícia Appelt – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Paula Milena Melo Casais – Universidade Federal da Bahia
Paulo Henrique Matos de Jesus – Universidade Federal do Maranhão
Rafael Rodrigues Gomides – Faculdade de Quatro Marcos
Ramôn da Silva Santos – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Reângela Cíntia Rodrigues de Oliveira Lima – Universidade Federal do Ceará
Rebeca Freitas Ivanicska – Universidade Federal de Lavras
Regina Márcia Soares Cavalcante – Universidade Federal do Piauí
Renan Gustavo Pacheco Soares – Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns
Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Ricardo Leoni Gonçalves Bastos – Universidade Federal do Ceará
Rodrigo da Rosa Pereira – Universidade Federal do Rio Grande
Rubia Katia Azevedo Montenegro – Universidade Estadual Vale do Acaraú
Sabrynna Brito Oliveira – Universidade Federal de Minas Gerais
Samuel Miranda Mattos – Universidade Estadual do Ceará
Selma Maria da Silva Andrade – Universidade Norte do Paraná
Shirley Santos Nascimento – Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia
Silvana Carloto Andres – Universidade Federal de Santa Maria
Silvio de Almeida Junior – Universidade de Franca
Tatiana Paschoalette R. Bachur – Universidade Estadual do Ceará | Centro Universitário Christus
Telma Regina Stroparo – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Thayla Amorim Santino – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Thiago Sebastião Reis Contarato – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Tiago Silveira Machado – Universidade de Pernambuco
Valvenarg Pereira da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso
Vinícius Queiroz Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Virgínia Maia de Araújo Oliveira – Instituto Federal da Paraíba
Virginia Tomaz Machado – Faculdade Santa Maria de Cajazeiras
Walmir Fernandes Pereira – Miami University of Science and Technology
Wanessa Dunga de Assis – Universidade Federal de Campina Grande
Wellington Alves Silva – Universidade Estadual de Roraima
William Roslindo Paranhos – Universidade Federal de Santa Catarina
Yáscara Maia Araújo de Brito – Universidade Federal de Campina Grande
Yasmin da Silva Santos – Fundação Oswaldo Cruz
Yuciara Barbosa Costa Ferreira – Universidade Federal de Campina Grande



2025 - Ampla Editora

Copyright da Edição © Ampla Editora

Copyright do Texto © Antonio Conde S. Jr.

Editor Chefe: Leonardo Tavares

Design da Capa: Antonio Conde S. Jr.

Revisão: Antonio Conde S. Jr.

Catálogo na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

S586p

Silva Junior, Antonio Conde da

Protocolo de Lyon: ângulos e medidas na tomografia / Antonio Conde da Silva Junior. – Campina Grande/PB: Ampla, 2025.

Livro em PDF

ISBN 978-65-5381-283-3

DOI 10.51859/ampla.pla833.1125-0

1. Tomografia computadorizada por raios x. I. Silva Junior, Antonio Conde da. II. Título.

CDD 616.0757

Índice para catálogo sistemático

I. Tomografia computadorizada por raios x

Ampla Editora

Campina Grande – PB – Brasil
contato@amplaeditora.com.br
www.amplaeditora.com.br



2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e à minha família por me apoiarem a escrever esse livro, agradeço aos meus amigos e alunos que me motivaram a trazer um assunto que possa fornecer conhecimento de forma direcionada ao dia a dia no setor de tomografia computadorizada e ao professor Yuri Borges pela parceria na diagramação.

Antonio Conde Jr

APRESENTAÇÃO

A realização desse protocolo na tomografia é, muitas vezes, um difícil papel para o técnico e tecnólogo em radiologia, considerando a sua complexidade na realização das imagens para sobreposição, de forma precisa, para fazer corretamente as medidas e os ângulos.

Nesse manual prático vamos fazer uma abordagem direta e objetiva, com imagens ilustrativas de posicionamento do paciente e imagens DICOM (Digital Image and Communications in Medicine) com ângulos e medidas direcionada a esse protocolo.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| PREFÁCIO | 10 |
| INTRODUÇÃO..... | 11 |
| HISTÓRIA | 12 |
| CAPÍTULO I. ANATOMIA DO JOELHO..... | 13 |
| CAPÍTULO II. POSICIONAMENTO..... | 18 |
| CAPÍTULO III. ÂNGULO Q..... | 23 |
| CAPÍTULO IV. ÂNGULOS DE TORÇÃO..... | 26 |
| CAPÍTULO V. ÂNGULOS QUE AVALIAM A RELAÇÃO DA PATELA COM OS CÔNDILOS E COM A TRÓCLEA FEMORAL..... | 32 |
| CAPÍTULO VI. ANATOMIA E FORMATOS DA PATELA..... | 36 |
| CAPÍTULO VII. ÂNGULOS QUE AVALIAM A RELAÇÃO DA PATELA COM OS CÔNDILOS..... | 38 |
| CAPÍTULO VIII. MEDIDAS QUE AVALIAM ALTURA DA PATELA..... | 41 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 47 |
| SOBRE O AUTOR..... | 48 |

PREFÁCIO

Este livro é dedicado aos estudantes e profissionais da radiologia médica que desejam aprofundar-se nos conhecimentos teóricos para aplicação na prática diária dos protocolos específicos da tomografia computadorizada.

O material tem um cunho didático e foi produzido por professores da radiologia médica. Nas páginas seguintes, convidamos você a explorar os detalhes anatômicos do joelho e de informações técnicas específicas da prática profissional.

Esperamos que faça um bom uso deste livro, que ele seja útil em sua jornada educativa e profissional, e que o motive a buscar sempre mais conhecimento sobre essa área tão importante da medicina.

INTRODUÇÃO

A tomografia computadorizada tem se tornado fundamental para o diagnóstico de diversas patologias, por ser um dos meios de diagnóstico bem fidedignos em nos dar localizações topográficas de estruturas anatômicas e patológicas de maneira precisa, nos mostrando a morfologia dos órgãos e das patologias de forma que possamos interpretá-las para um diagnóstico diferenciado.

Com sua evolução, novos protocolos surgiram, fazendo assim sua ampliação em novos achados.

HISTÓRIA

O protocolo de Lyon foi criado por médicos da escola de cirurgia do joelho de Lyon (Lyon School Knee of Surgery) que tinham como objetivos estudar a instabilidade femoro-patelar.

Dessa escola, sucedeu a *Association Lyonnaise de Restauration Motrice* (ALRM), criada por Albert Trillat em 1969 para promover a pesquisa no campo da ortopedia e para dar aos seus membros a possibilidade de adquirir e divulgar seus conhecimentos através da organização de cursos, conferencias e congressos. Fiel a essas ideias, Henri Dejur e seus alunos desenvolveram a associação que reúne cirurgiões ortopédicos da mesma escola, mas que atuam em serviços universitários ou em clínicas privadas.

Em 1987 a 6ª Jornada Lyonesa de Cirurgia do Joelho trouxe como tema “Patologia femoro-patelar” onde foi falado a respeito da instabilidade patelar.

CAPÍTULO 1

ANATOMIA DO JOELHO

ARTICULAÇÃO DO JOELHO

A articulação do joelho é responsável, em conjunto com as articulações do quadril e do tornozelo, pela sustentação do peso corporal durante uma série de atividades, como ficar em pé, caminhar e correr.

Contudo, a anatomia do joelho deve proporcionar esse apoio ao mesmo tempo que tem a maior amplitude de movimento (até 160 graus) do que qualquer articulação do membro inferior, não tem a grande massa muscular que sustenta e reforça a articulação do quadril e não tem os fortes ligamentos que sustentam a articulação do tornozelo.

Ainda que o joelho funcione como gínglimo, a articulação é muito mais complexa do que a do cotovelo. Os côndilos femorais arredondados rolam na face articular superior da tíbia, de modo que os pontos de contato estão mudando constantemente. O joelho é muito mais estável do que outras articulações, e é permitido um certo grau de rotação, além de flexão e extensão.

Estruturalmente, o joelho é composto de duas articulações com uma cápsula sinovial complexa: uma articulação entre a tíbia e o fêmur (articulação tibiofemoral) e uma entre a patela e a face patelar do fêmur (articulação patelofemoral).

LIGAMENTOS DE SUSTENTAÇÃO

Sete importantes ligamentos estabilizam a articulação do joelho, e a luxação completa dessa articulação é um evento extremamente raro.

O tendão do músculo quadríceps femoral responsável pela extensão do joelho passa sobre a face anterior da articulação. A patela é envolvida por esse tendão, e o **ligamento patelar** continua inferiormente para se inserir na tuberosidade da tíbia. O ligamento da patela proporciona apoio à face anterior da articulação do joelho, onde não há continuidade da cápsula articular.

Os ligamentos de sustentação restantes são agrupados como ligamentos extracapsulares ou intracapsulares, dependendo da localização do ligamento com relação à cápsula articular. Os ligamentos extracapsulares incluem:

- O **ligamento colateral tibial** que reforça a face medial da articulação do joelho, e o **ligamento colateral fibular** reforça a face lateral. Esses ligamentos ficam tensionados apenas em extensão total e, nessa posição, agem para estabilizar a articulação;
- Dois **ligamentos poplíteos** (oblíquo e arqueado) superficiais estendem-se entre o fêmur e a tíbia e fíbula. Esses ligamentos reforçam posteriormente a articulação do joelho;

Os ligamentos intracapsulares incluem o **Ligamento Cruzado Anterior (LCA)** (figura 1A) e o **Ligamento Cruzado Posterior (LCP)** (figura 1B), que conectam as áreas intercondilares anterior e posterior da tíbia aos côndilos lateral e medial do fêmur. Os termos anterior e posterior referem-se a seus locais de origem na tíbia, e eles se entrecruzam conforme prosseguem para seus destinos no fêmur. (O termo cruzado deriva do latim *Crucialis*, que significa "um cruzamento".) Esses ligamentos limitam o movimento anterior e posterior do fêmur e mantêm o alinhamento dos côndilos femoral e tibial. (*Anatomia Humana - 6.ed.: Coleção Martini/2009*)

Figura 1A – TC DO JOELHO NO PLANO SAGITAL



1. Tendão do músculo quadríceps femoral, 2. Patela, 3. Gordura de Hoffa, 4. Tendão patelar, 5. Ligamento cruzado anterior

Figura 1B – TC DO JOELHO NO PLANO SAGITAL



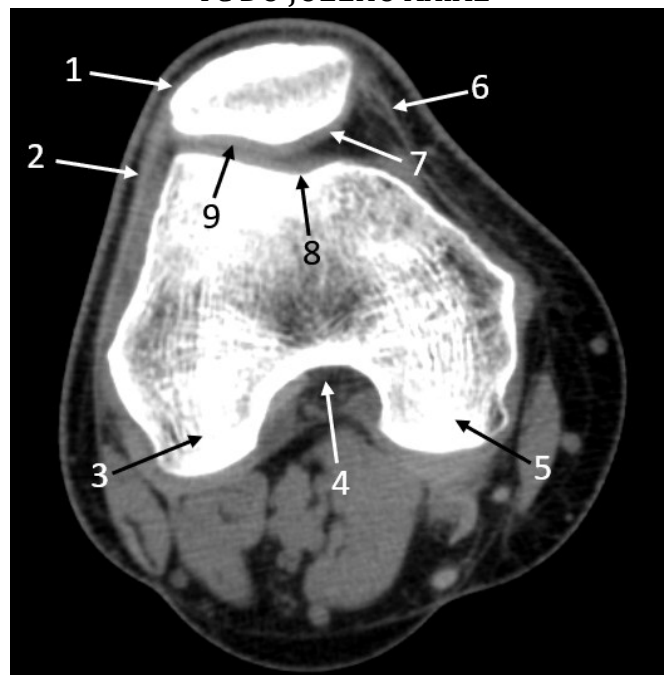
1. Tíbia, 2. fêmur, 3. Ligamento cruzado posterior, 4. Músculo poplíteo

TC DO JOELHO AXIAL



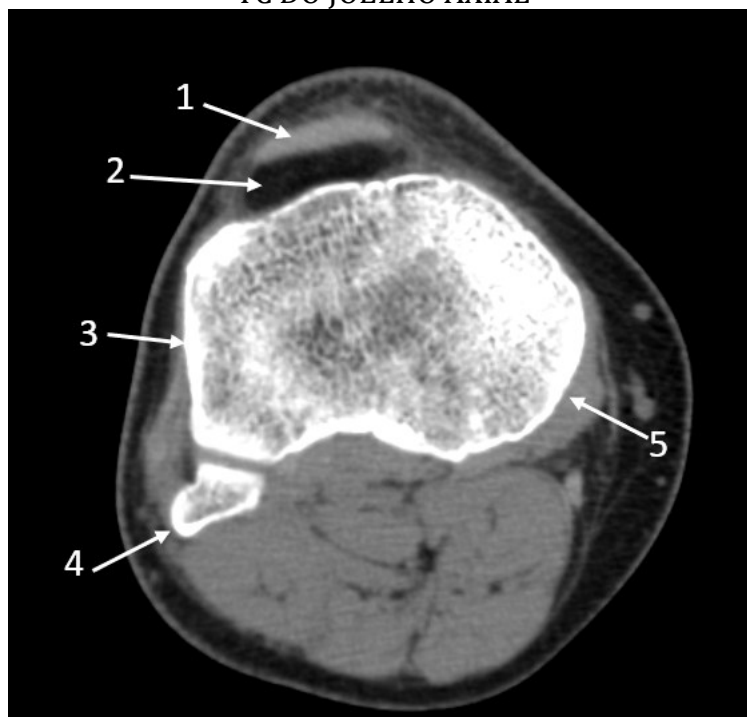
1. Patela, 2. Retináculo lateral da patela, 3. Fêmur, 4. Retináculo medial da patela, 5. Cartilagem articular

TC DO JOELHO AXIAL



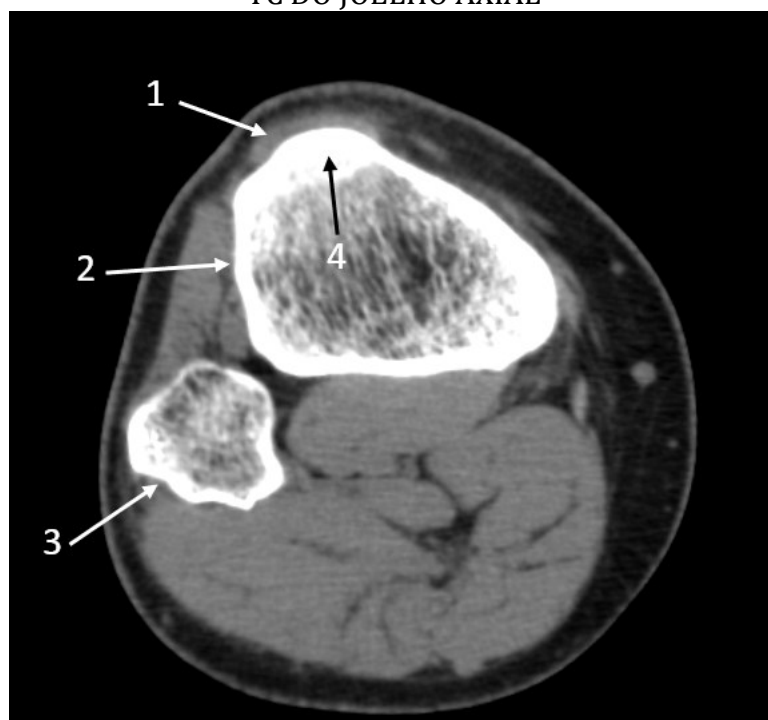
1. Patela, 2. Retináculo lateral da patela, 3. Côndilo lateral do fêmur, 4. Fossa intercondilar, 5. Côndilo medial do fêmur, 6. Retináculo medial da patela 7. Face articular medial da patela 8. Tróclea femoral, 9. Face articular lateral da patela.

TC DO JOELHO AXIAL



1.Tendão patelar, 2. Corpo adiposo infrapatelar, 3. tíbia, 4. Cabeça da fíbula, 5. Côndilo medial da tíbia.

TC DO JOELHO AXIAL



1.Tendão patelar, 2. Tíbia, 3. Fíbula, 4. Tuberosidade da tíbia.

CAPÍTULO 2

POSICIONAMENTO

Esse protocolo tem como objetivo estudar a instabilidade femoropatelar, avaliando a prevalência dos fatores predisponentes como a displasia da tróclea, a altura patelar, a medida da distância da Tuberosidade Anterior (TA) da tíbia até a Garganta Troclear (TA-GT) e a báscula patelar, além de alguns fatores menores como a anteversão femoral e a rotação tibial externa).

O protocolo busca, tanto sinais patológicos que afetam essa instabilidade, assim também como a morfologia de estruturas que são diretamente importantes para essa articulação, podemos citar duas delas, a patela e a tróclea. A instabilidade patelar é mais comum entre mulheres jovens, entre 10 e 17 anos.

O estudo por tomografia deve ser feito bilateral e comparativo, onde dividimos em duas partes: **estática** e **dinâmica**.

Estudo estático: o paciente não poderá contrair a musculatura das coxas.

O paciente ficará em decúbito dorsal com os membros inferiores estendidos, deixando-as bem relaxadas. O técnico irá posicionar o paciente de maneira alinhada e rotacionar os pés 15° graus externamente com apoio plantar. É necessário um suporte para os pés (Figura 3) e imobilizar as pernas para evitar movimentos na hora da aquisição das imagens, no intuito de trazer precisão nas medidas (Figura 2).



Figura 2 - Paciente em extensão completa dos membros inferiores e angulação dos pés em 15° externamente.

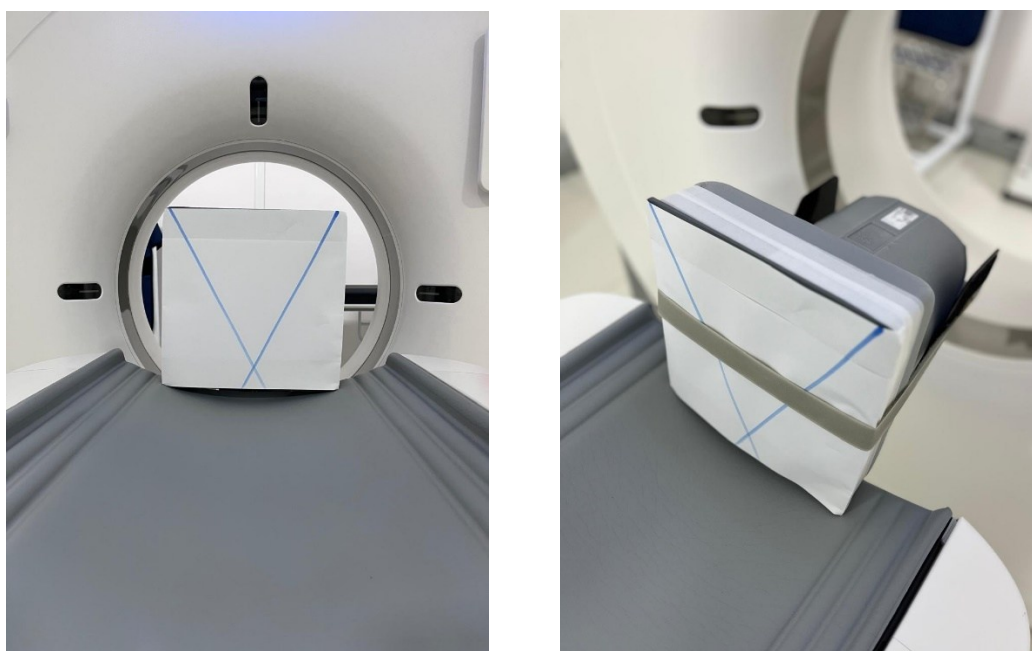


Figura 3 – Suporte para os pés.

Quando o paciente estiver posicionado, o técnico irá fazer a primeira aquisição das imagens; com o topograma feito (Figuras 4A e 4B) é necessário três FOV (*Field of View* = Campo de visão), um na região do colo femoral, e outro na articulação do joelho, onde seu início será acima da patela e seu fim será abaixo da tuberosidade da tíbia, além de outro FOV na articulação do tornozelo, na altura dos maléolos.

IMPORTANTE: O FOV tem que estar do mesmo tamanho e alinhado conforme os outros, (Figura 4A e 4B) se o FOV não estiver do mesmo tamanho, teremos uma redução ou ampliação da imagem, fazendo com que as medidas não sejam fidedignas.

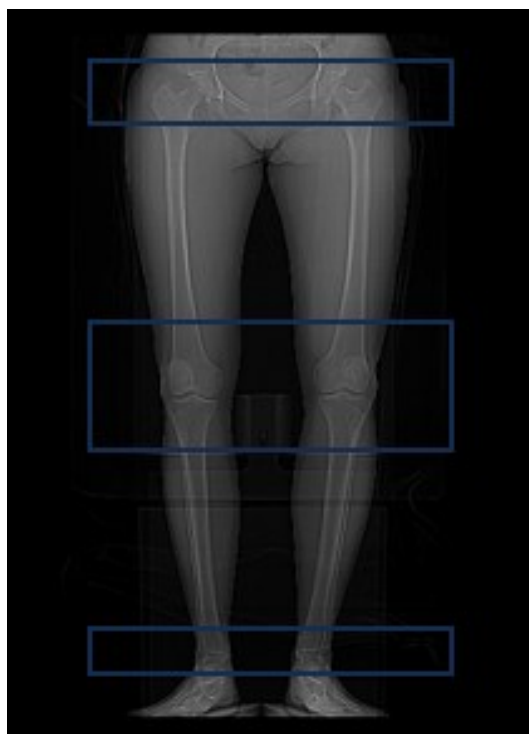


Figura 4A – Topograma dos MMII: Planos dos FOV's para realização do protocolo de Lyon.

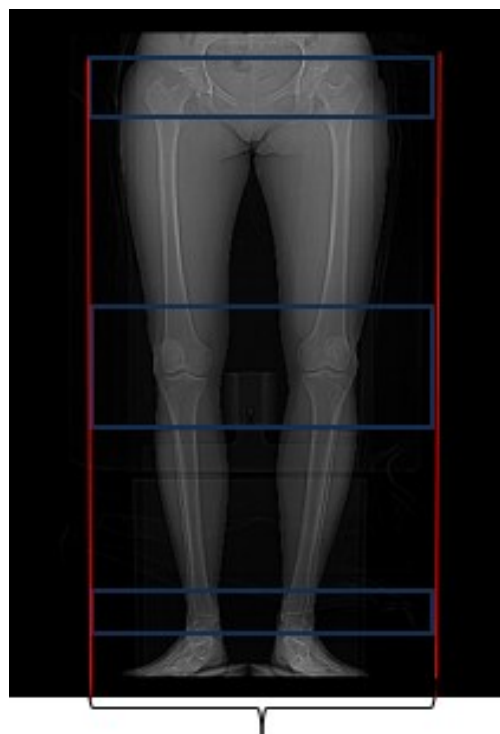


Figura 4B - FOV's com a mesma largura e alinhados.

O FOV na região do colo femoral será para medida do ângulo de anteversão femoral e da região dos maléolos será para medidas de torções tibiais. Caso na solicitação medica for pedido só medidas como TA-GT, báscula, ângulo troclear, altura da patela ou inclinação do versante externo, basta fazer apenas aquisições do joelho com e sem contração. Quando a solicitação da medida vier pedindo protocolo de Lyon e não especificar o ângulo, você fara todos os ângulos e medidas aqui citados. Sempre importante se atentar na solicitação do médico e, mesmo que ele solicite apenas o estudo unilateral, o técnico deverá fazer a aquisição bilateral, lembrando que esse estudo é comparativo. Na documentação, o técnico pode documentar apenas o lado solicitado. É válido salientar que cada unidade de serviço tem sua rotina, nesse caso, sempre solicitar a opinião do médico radiologista nas decisões das documentações e medidas que serão laudadas.

IMPORTANTE: Devemos ressaltar que as imagens deverão estar em janela óssea e, quando forem sobrepostas, não poderão ser modificadas (corrigidas) ou obliquadas.

Estudo dinâmico: essa fase será feita em contração; o estudo dinâmico será para obtermos imagem para uma única medida (báscula com contração). A Báscula sem contração será feita com as imagens da primeira aquisição (estudo estático).

Ao terminar as aquisições da fase em repouso, o técnico terá um papel importante ao orientar o paciente para fazer a contração do quadríceps, e caso o paciente não colabore nessa fase, o médico radiologista deverá ser comunicado.

Posição do paciente: o paciente ficará em decúbito dorsal com as coxas imobilizadas uma contra a outra, deixará as pernas paralelas e os pés não precisarão ficar em rotação de 15°, flexionará discretamente os joelhos entre 15° e 20° para o encaixe da patela sobre a tróclea. Na flexão dos joelhos, é necessário um suporte para melhor posicionamento (Figura 5).



Figura 5 – Paciente em decúbito dorsal com suporte para joelhos.



Figura 6 – suporte para joelhos

Quando o paciente estiver posicionado, o técnico poderá fazer um novo topograma ou poderá usar o topograma da aquisição anterior. Para isso, o FOV iniciará acima da patela e seu fim será passando do platô tibial (Figura 7).

IMPORTANTE: para melhor conforto do paciente e evitar que o mesmo relaxe na hora da aquisição, é importante que o técnico peça para o paciente contrair o quadríceps apenas no momento que for iniciar a aquisição.



Figura 7



Importante: observe se o paciente está contraindo o joelho de fato.

CAPÍTULO 3

ÂNGULO Q

É uma medida tomográfica da distância da Tuberosidade Anterior da tibia (TA) até a Garganta Troclear (GT) assim, compõe-se a sigla TA-GT. Essa técnica é bem complexa e é uma das medidas mais utilizadas para avaliação da articulação femoropatelar, feita na tomografia, substitui outras medidas utilizadas no passado. Por ser reproduzível, essa técnica tem vantagem por permitir a comparação no pré e pós-operatório.

ESCOLHA DA IMAGEM PARA SOBREPOSIÇÃO

Devemos escolher uma imagem da tróclea, no seu terço superior, no nível em que a tróclea tenha um aspecto arredondado, tipo abóbada romana (Figura 8) e (Figura 8.1).

No ponto mais alto as facetas da tróclea são cobertas por cartilagens. Um corte muito baixo aumenta levemente a distância TA-GT, devido à obliquidade ínfero-externa da garganta troclear (Figura 9-9.1).

ARCO ROMANO

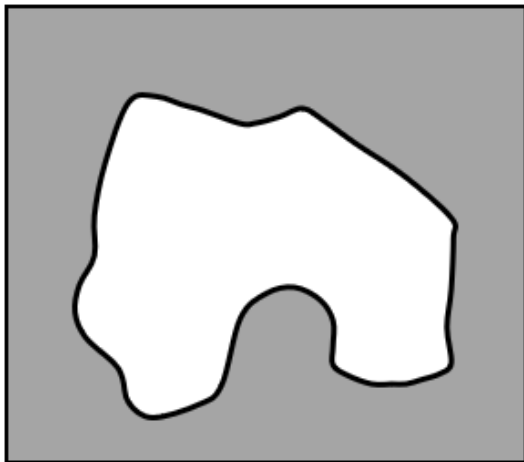


Figura 8 – Essa imagem permite uma boa análise da tróclea. O melhor nível do corte, é aquele onde a abertura intercondiliana apresenta configuração arredondada, em forma de arco romano, já a imagem em arco gótico, o corte é muito baixo (Figura 9-9.1).

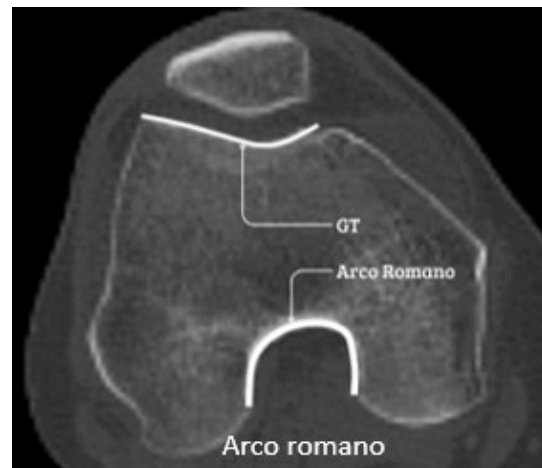


Figura 8.1 – Esse corte onde localizamos o arco romano, será a imagem mais usada nas outras medidas.

ARCO GÓTICO

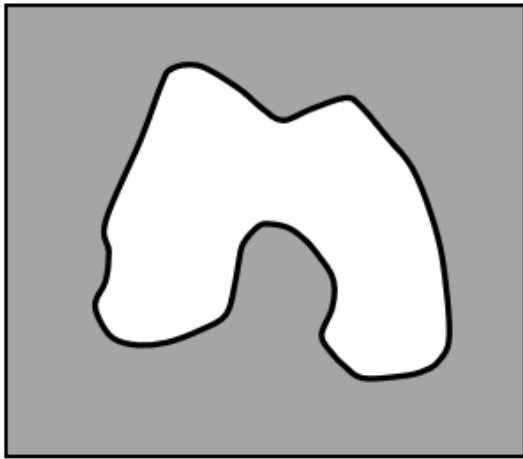


Figura 9



Figura 9.1

Na próxima imagem precisamos localizar a tuberosidade anterior da tíbia, com o tendão rotuliano no nível de sua inserção óssea. Sem interposição de gordura (Figura 10.1).

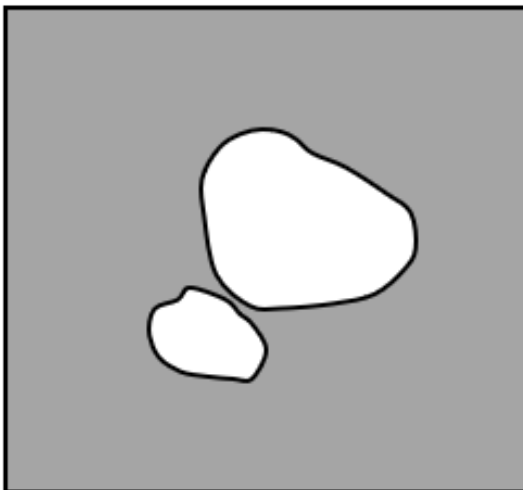


Figura 10

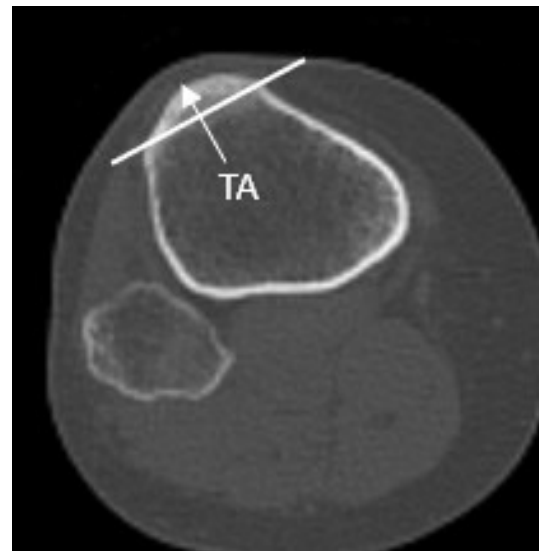


Figura 10.1

Após a escolha dos cortes, iremos fazer a sobreposição das imagens para assim iniciar as medidas.

Na medida TA-GT buscamos a distância entre a garganta troclear até a tuberosidade anterior da tíbia. A medida é feita sobre uma linha paralelo ao plano bicondiliano posterior onde em seguida vamos traçar duas linhas perpendiculares em cima dela, uma em direção da garganta da tróclea e outra na tuberosidade anterior da tíbia (Figura 11-12).

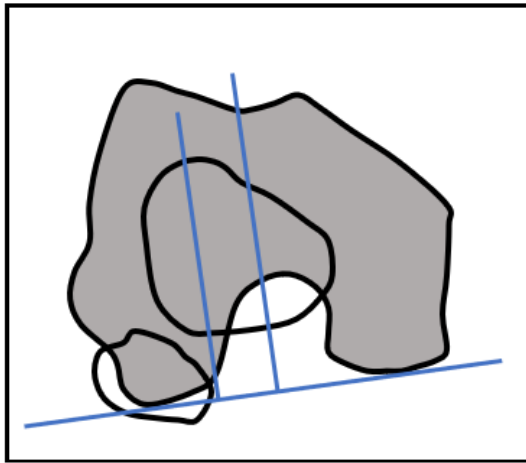


Figura 11

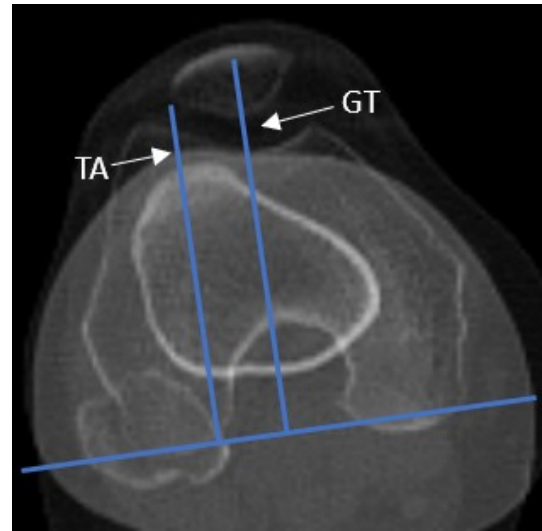
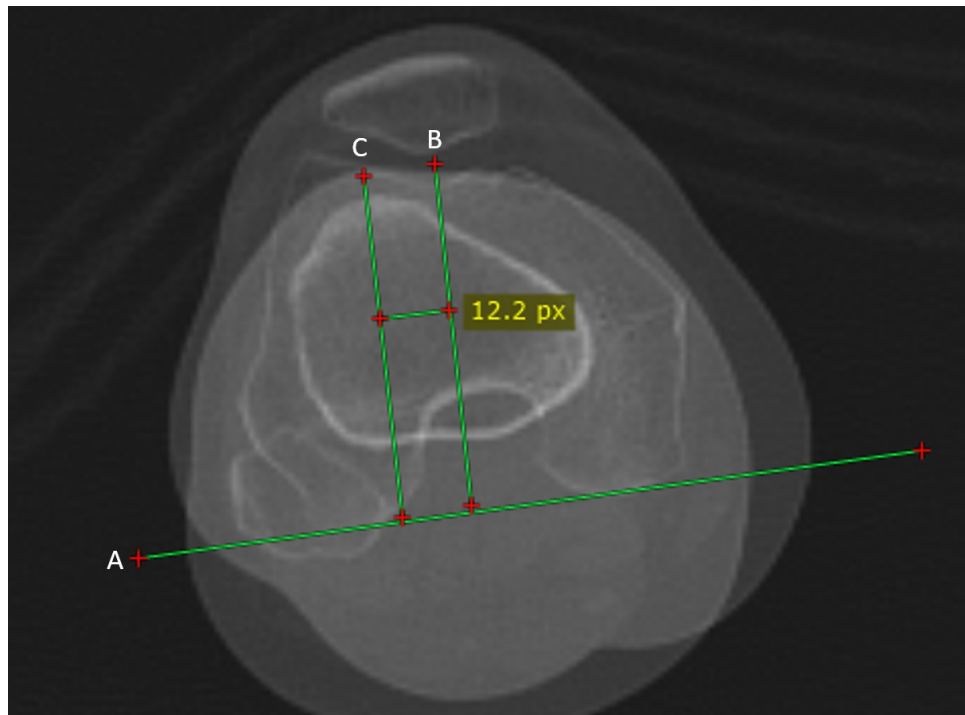


Figura 12



TA-GT. Imagem a cima representa a sobreposição dos cortes citados anteriormente, nessa imagem temos uma linha bicondilar (A). temos mais duas linhas, uma perpendicular que vai até a garganta da tróclea (B) e outra que vai até a tuberosidade anterior da tibia (C). o valor da medida entre a linha B e C será a distância TA-GT, o valor normal é 14 mm aproximadamente.

CAPÍTULO 4

ÂNGULOS DE TORÇÃO

Temos como ângulos de torções as medidas:

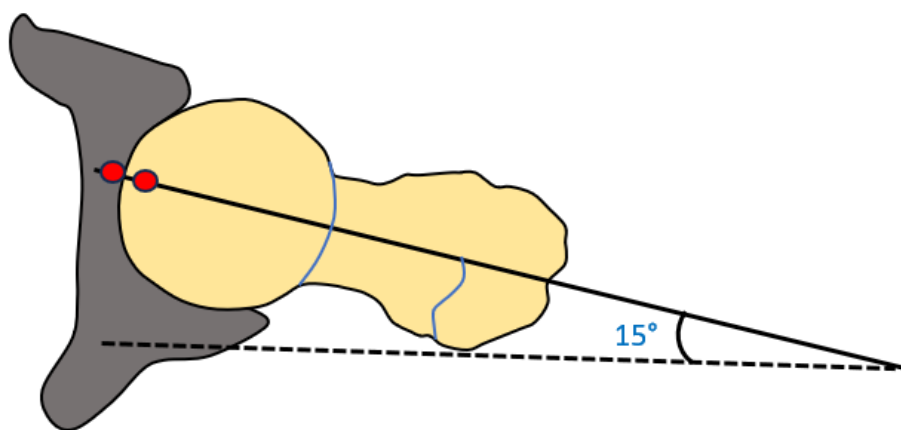
- **Anteversão femoral:** ângulo formado por uma linha bicondiliana e outra no maior eixo do centro do colo do fêmur (Figuras 13 e 14); Anteversão do colo femoral no adulto, fica situado entre 10° a 15° e na criança o valor ao nascer é de 40° aproximadamente no primeiro ano de vida, esse valor diminui rapidamente, onde seu valor definitivo chega mais ou menos aos 12 anos;
- **Rotação do joelho:** ângulo formado por uma linha bicondiliana e outra que une as margens posteriores da epífise proximal da tíbia (Figura 15);
- **Torção tibial externa:** ângulo formado pela linha posteriores da epífise tibial, e o eixo bimalleolar (Figura 16);
- **Côndilo maleolar:** ângulo formado por uma linha bicondiliana, e o eixo bimalleolar. Essa sobreposição representa a rotação do joelho em relação ao eixo bimalleolar (Figura 17).

ÂNGULOS QUE AVALIAM A TORÇÃO DOS MEMBROS INFERIORES

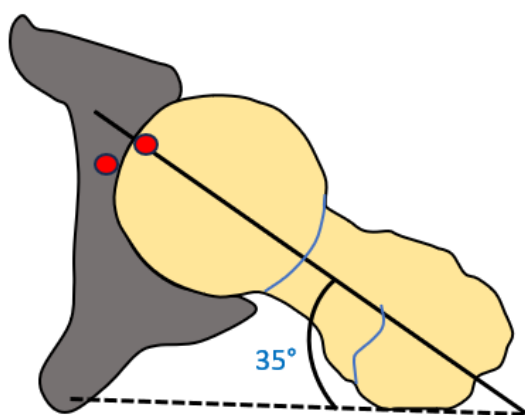
Anteversão do colo femoral no adulto, fica situado entre 10° a 15° e na criança o valor ao nascer é de 40° aproximadamente no primeiro ano de vida, esse valor diminui rapidamente, onde seu valor definitivo chega mais ou menos aos 12 anos.

A torção dos membros inferiores no adulto especialmente nas pernas, é mais frequente para o lado esterno. O valor normal é de 23° podendo variar de 18° a 25°. Esses valores mencionados são validos a partir dos 7 anos de idade quando estrutura já está bem definida.

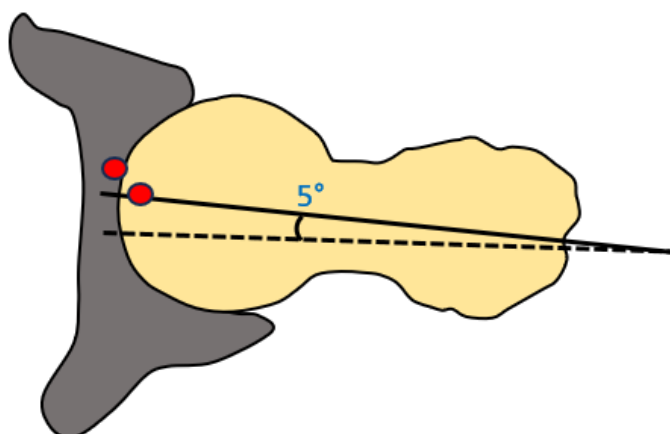
Anteversão femoral: imagens esquemáticas mostrando anteversão, anteversão excessiva e retroversão.



Anteversão normal



Anteversão excessiva



Retroversão

ESCOLHA DA IMAGEM PARA SOBREPOSIÇÃO

Anteversão femoral sobreposição das imagens: vamos pegar a mesma imagem que usamos no TA-GT onde vamos ter o arco romano com uma boa correlação aos côndilos do

fêmur, esse ângulo será formado por uma linha bicondilar e outra no maior eixo do centro do colo do fêmur (Figura 13-14).

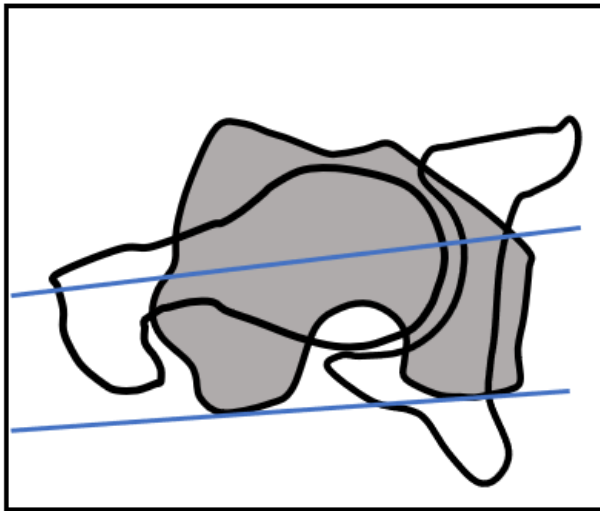


Figura 13

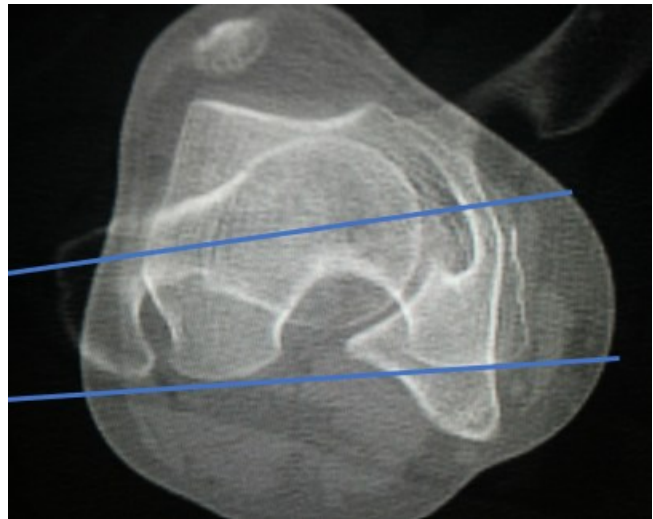
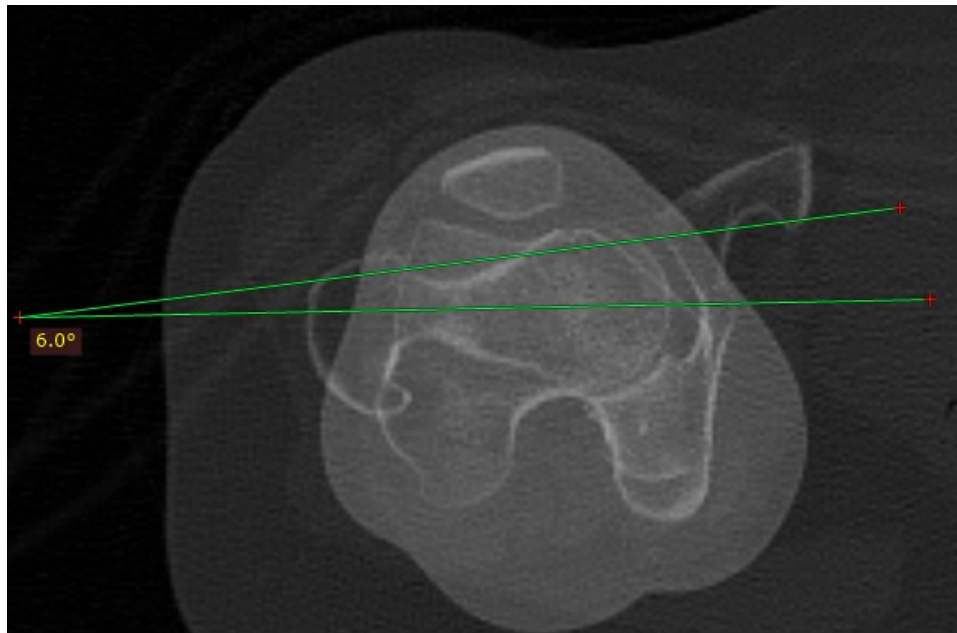


Figura 14



Ângulo será formado por uma linha bicondilar e outra no maior eixo do centro do colo do fêmur.

Ângulo de rotação do joelho: vamos pegar a mesma imagem que usamos no TA-GT onde vamos ter o arco romano com uma boa correlação aos côndilos do fêmur. Esse ângulo será formado por uma linha bicondilar posterior e a linha que une as margens posteriores da epífise proximal da tíbia (Figura 15-16).

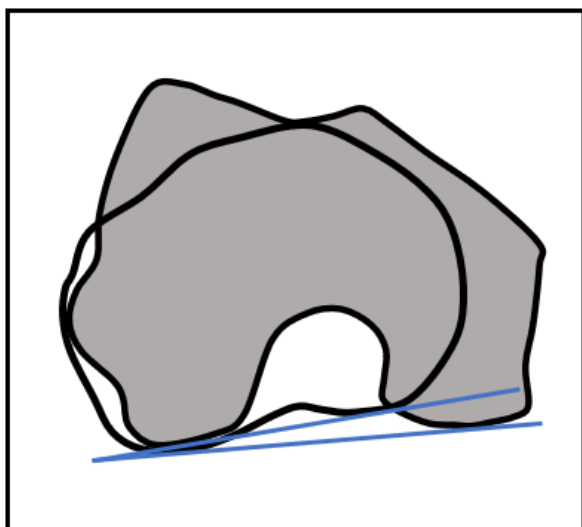


Figura 15

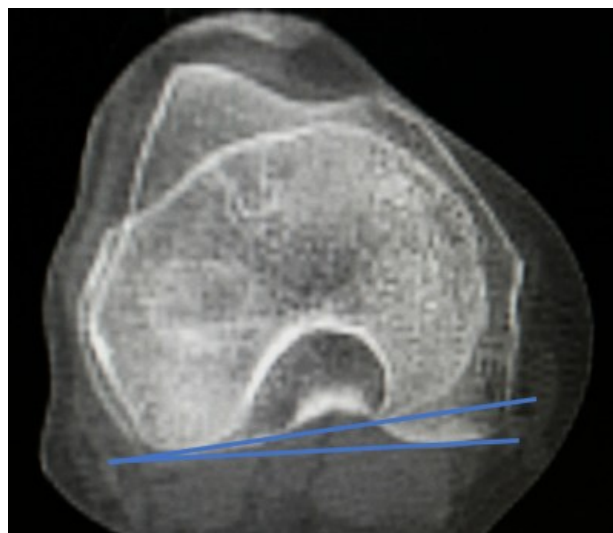
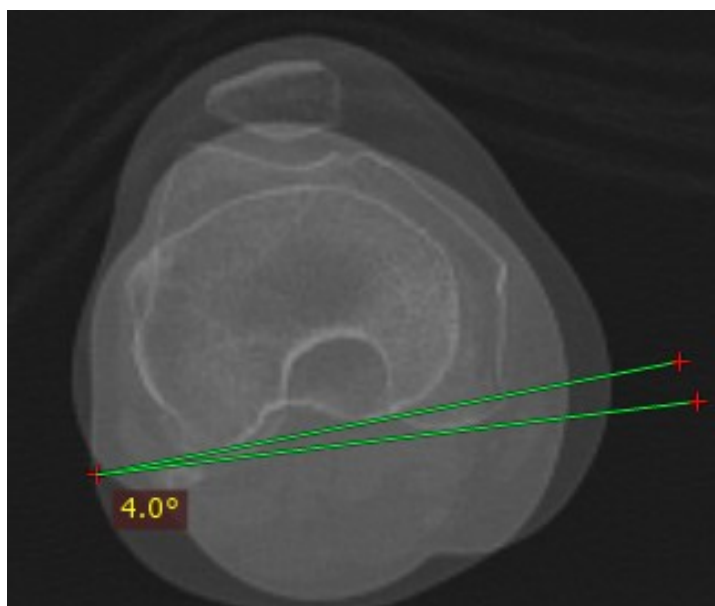


Figura 16



Ângulo será formado por uma linha bicondiliana posterior e a linha que une as margens posteriores da epífise proximal da tíbia.

Ângulo de torsão tibial: vamos pegar a mesma imagem que usamos no TA-GT onde vamos ter o arco romano com uma boa correlação aos côndilos do fêmur. Esse ângulo é formado pela linha que passa na margem superior posterior da epífise proximal da tíbia e o eixo bimalleolar (Figura 17-18).

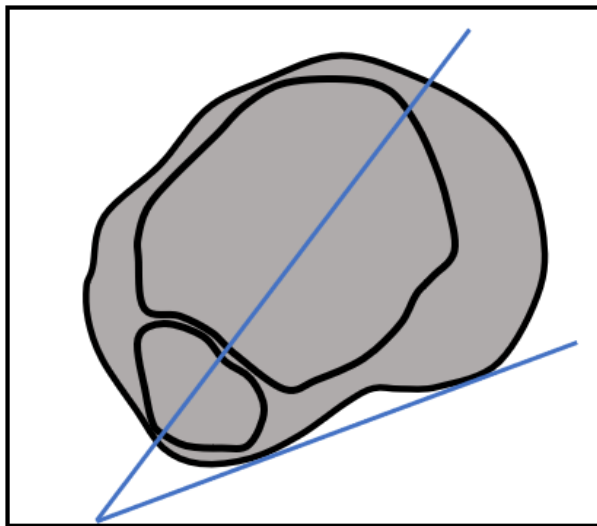


Figura 17

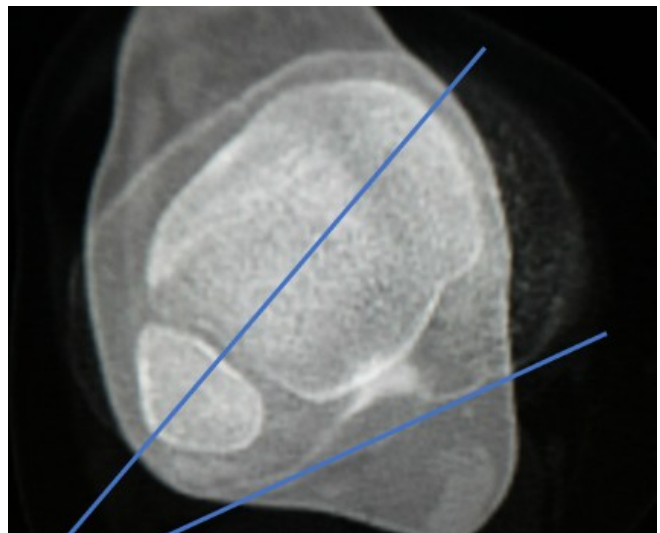


Figura 18. Imagem de aquisição com correção em recon.

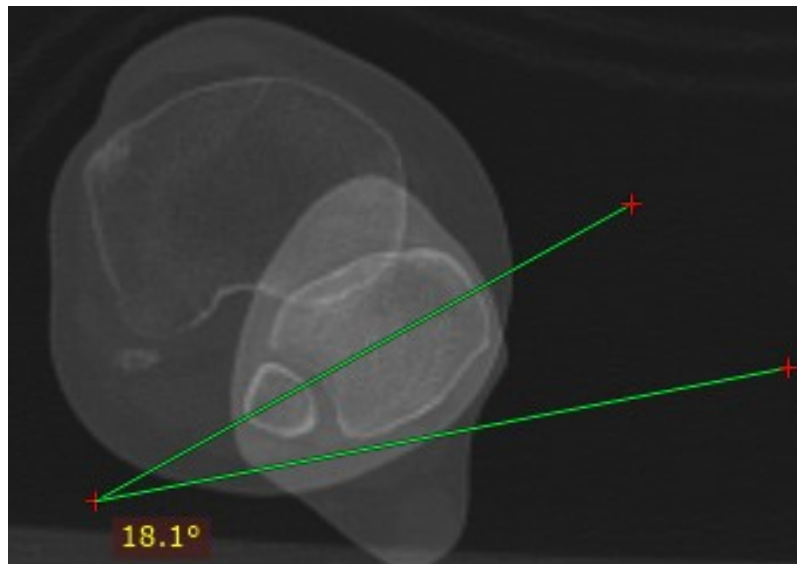


Imagem de aquisição sem correção em recon. Ângulo formado pela linha posterior da epífise tibial e o eixo bimaleolar.

Ângulo cômulo maleolar: esse ângulo representa a rotação do joelho em relação ao eixo bimaleolar. Vamos pegar a mesma imagem que usamos no TA-GT onde vamos ter o arco romano com uma boa correlação aos cômilos do fêmur. Esse ângulo será formado por uma linha bicondilar posterior e uma linha bimaleolar (Figura 19-20).

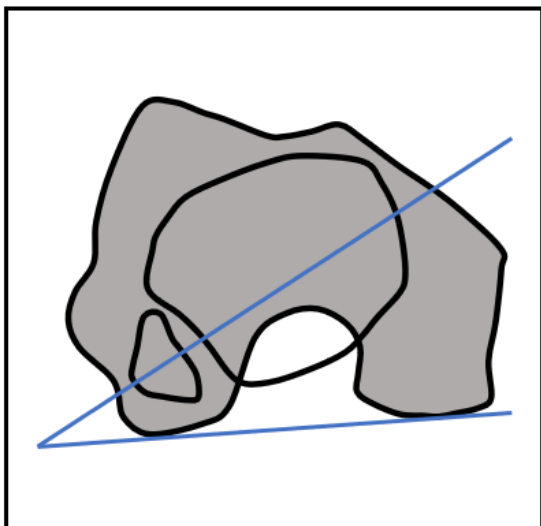


Figura 19

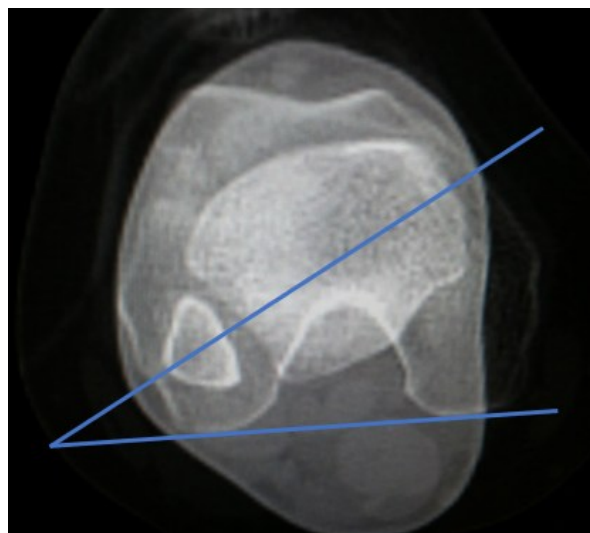


Figura 20. Imagem de aquisição com correção em recon.

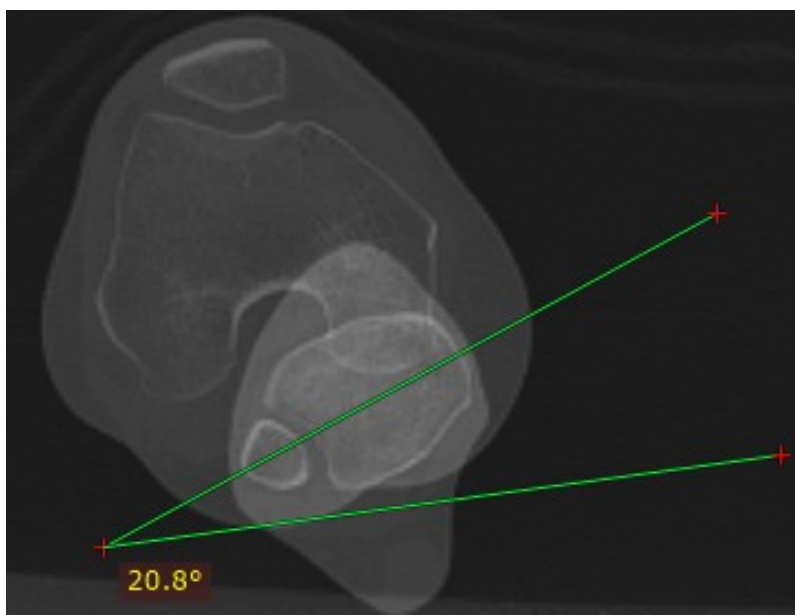


Imagem de aquisição sem correção em recon. Ângulo será formado por uma linha bicondiliana e uma linha bimaleolar.

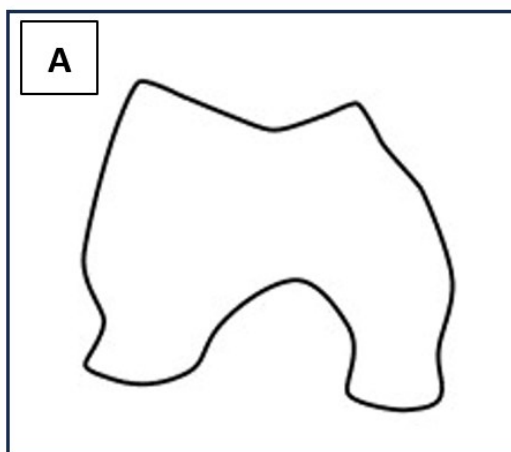
CAPÍTULO 5

ÂNGULOS QUE AVALIAM A RELAÇÃO DA PATELA COM OS CÔNDILOS E COM A TRÓCLEA FEMORAL

A tróclea é uma estrutura óssea onde a patela se articula, alguns tipos de tróclea como a *tróclea displásica* pode acarretar em uma instabilidade patelar.

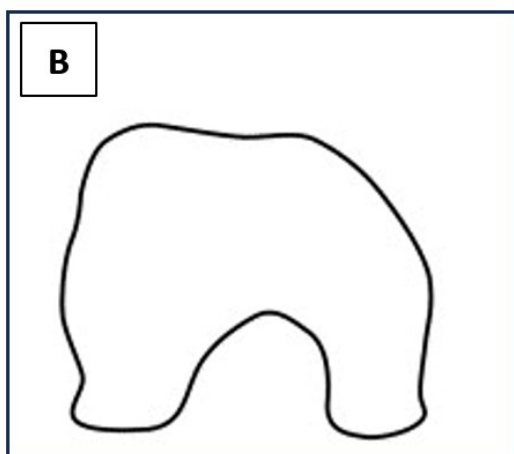
A displasia troclear foi bem avaliada e classificada através de exames de imagem por Dejour. Auxiliado por radiografia e *tomografia computadorizada*, Dejour classificou a displasia em tipos A, B, C e D.

CLASSIFICAÇÃO DE DISPLASIA TROCLEAR DE DEJOUR COM CORRELAÇÃO DE IMAGENS NA TOMOGRAFIA.



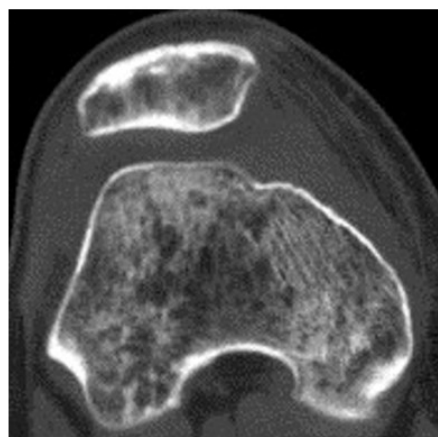
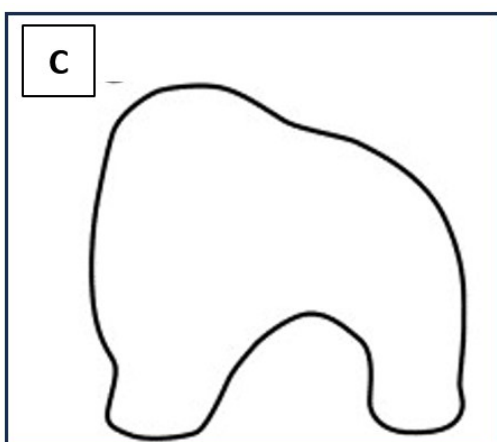
Tróclea rasa

A tróclea se apresenta mais rasa, porém não chega a ser plana.



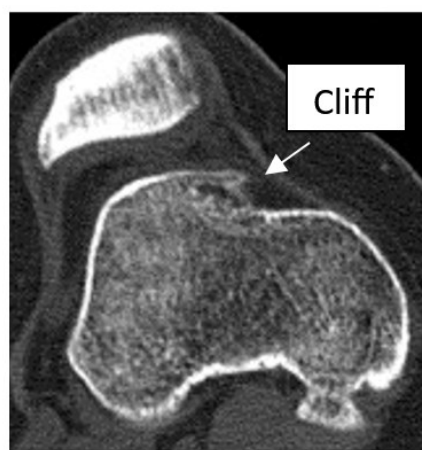
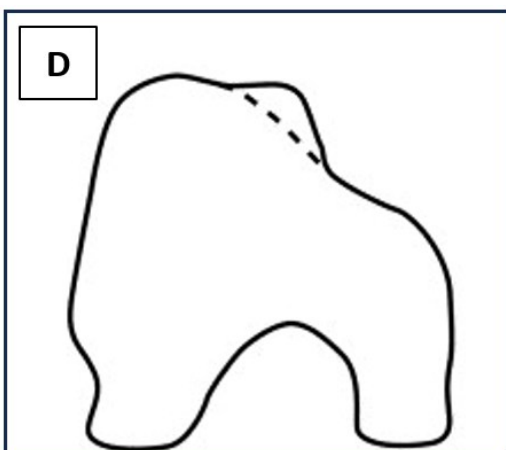
Tróclea plana

A tróclea se apresenta plana ou levemente convexa.



Tróclea

A faceta lateral tem a superfície anterior convexa e é bem mais alta que a faceta medial, que é hipoplásica.



Tróclea convexa com transição abrupta da faceta lateral

A tróclea se apresenta semelhante ao tipo C, porem com uma fenda vertical (Cliff) separando a faceta medial da lateral.

ÂNGULOS QUE AVALIAM A TRÓCLEA FEMORAL

- Ângulo da tróclea
- Inclinação do versante externo
- Inclinação troclear

Ângulo da tróclea: vamos pegar a mesma imagem que usamos no TA-GT onde vamos ter o arco romano com uma boa correlação aos côndilos do fêmur e a tróclea com uma boa correlação as facetas medial e lateral contendo cartilagem em sua superfície (Figura 21-22).

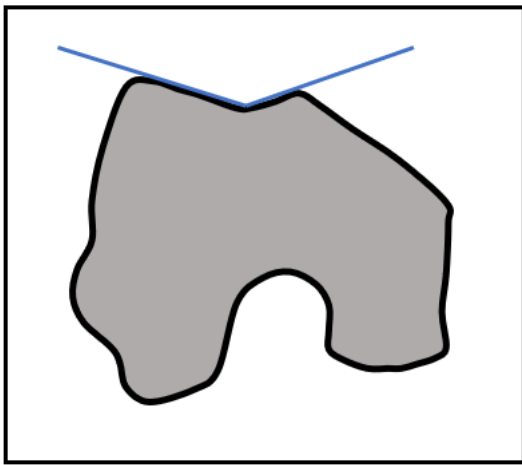


Figura 21

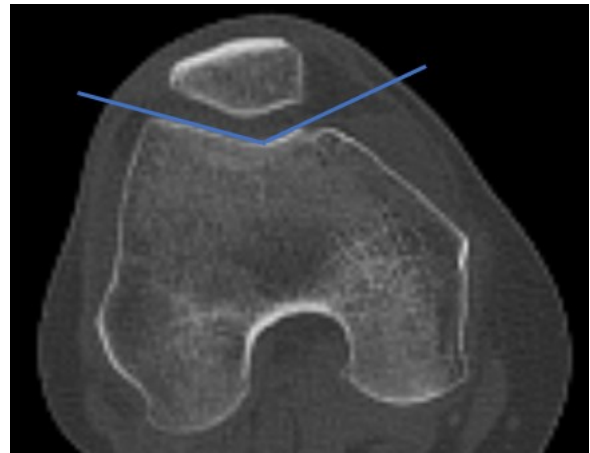
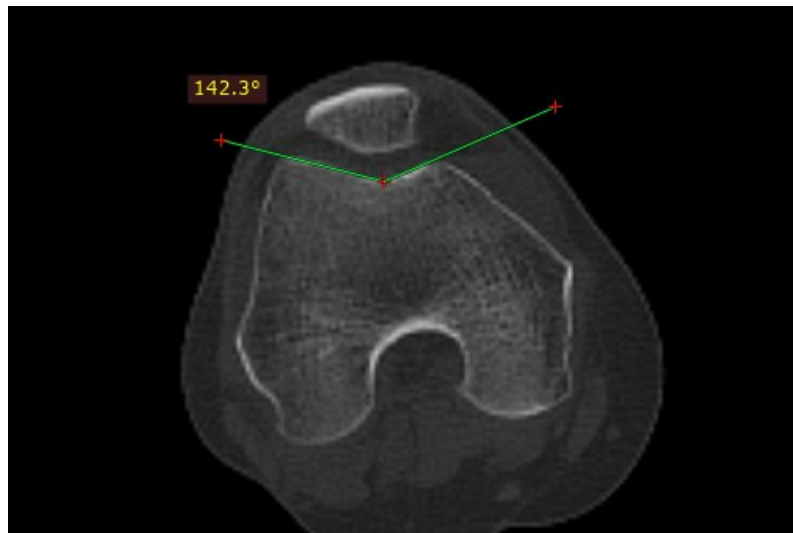


Figura 22



Ângulo troclear: Linhas tangentes à superfícies dos versantes medial e lateral da tróclea femoral.

Inclinação do versante externo: vamos usar a mesma imagem do *ângulo troclear*, esse ângulo é formado pela linha tangente do versante externo da tróclea e a linha bicondilar posterior (Figura 23-24).

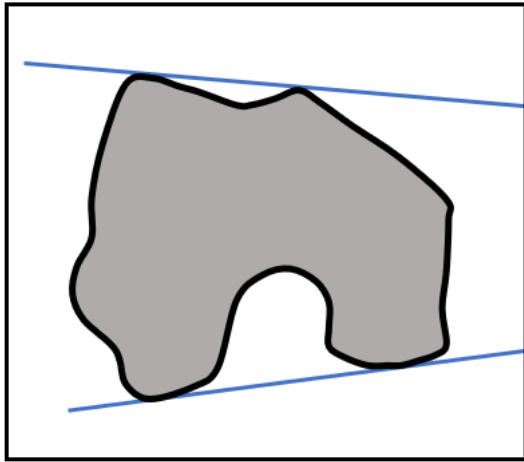


Figura 25

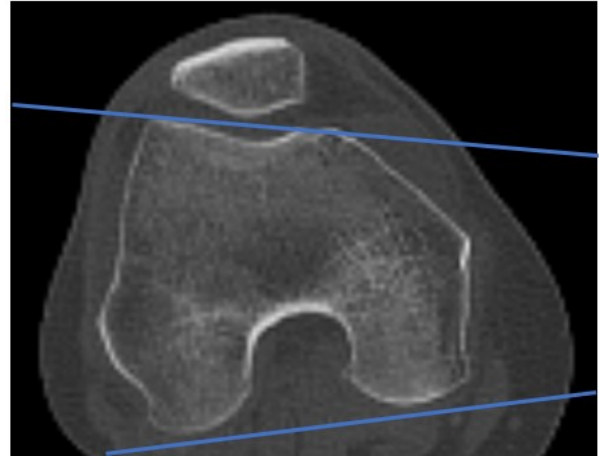
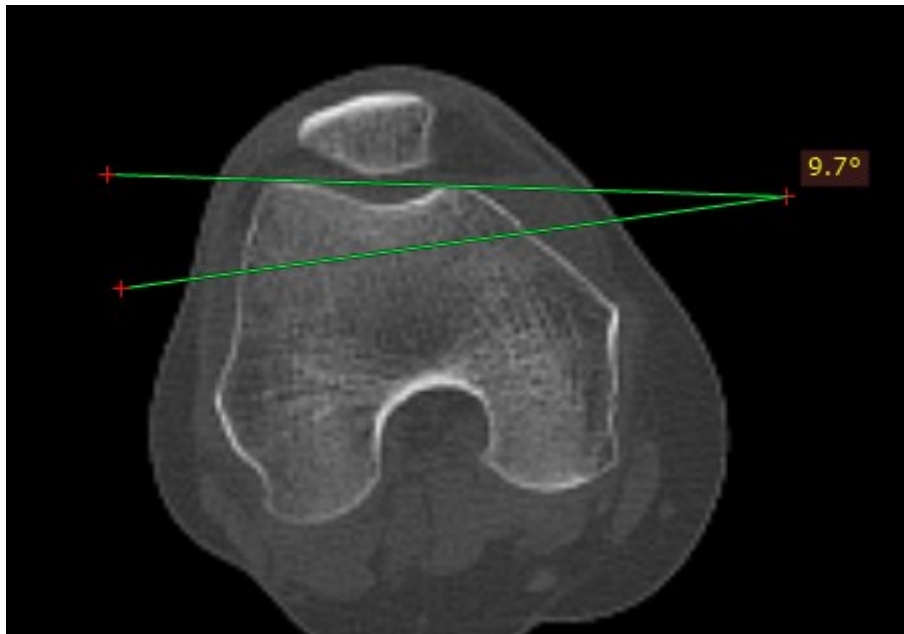


Figura 26



Inclinação tróclea: linha bicondilar posterior e outra que une a margem anterior dos côndilos.

CAPÍTULO 6

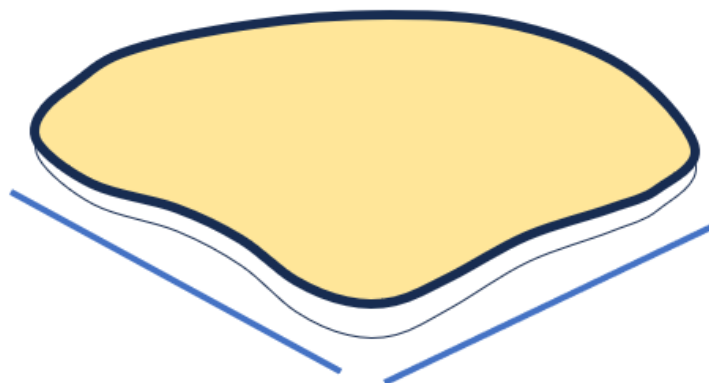
ANATOMIA E FORMATOS DA PATELA

A patela é um osso situado na frente da articulação do joelho, que a protege contra danos. Ela é um grande osso sesamoide e se localiza dentro do tendão do quadríceps femoral, sua morfologia pode ser citada como predisponente na instabilidade femoropatelar, dessa forma vamos entender alguns tipos de patelas segundo *Wiberg*.

A classificação de Wiberg é um sistema usado para descrever a forma da patela com base principalmente na assimetria entre as facetas medial e lateral da patela em vistas axiais da patela. O tipo de número crescente indica um maior grau de assimetria.

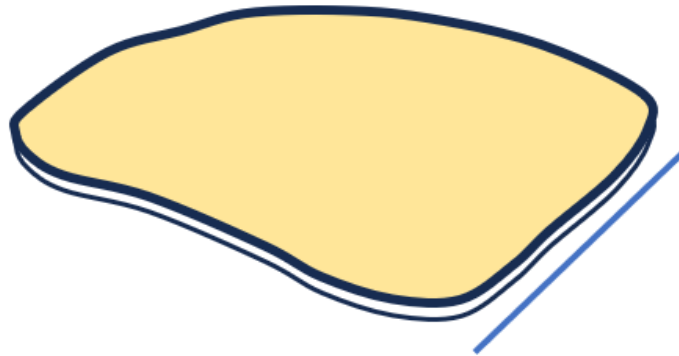
TIPO I (OU TIPO A)

- facetas aproximadamente simétricas e de tamanhos iguais
- facetas côncavas
- embora presumivelmente seja o formato ideal da patela, na verdade é bastante incomum, ocorrendo em apenas 10% da população em geral



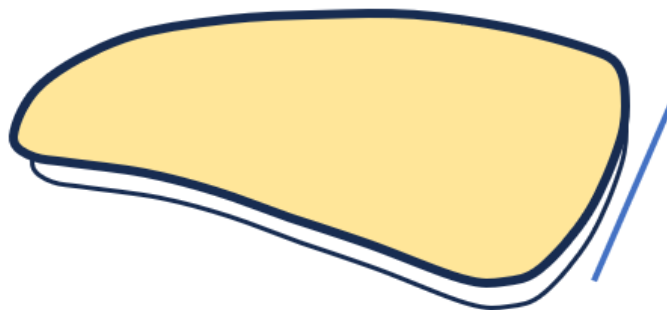
TIPO II (OU TIPO B)

- tamanho ligeiramente menor da faceta medial
- achatamento da faceta medial



TIPO III (OU TIPO C)

- tamanho marcadamente menor da faceta medial
- orientação mais vertical da faceta medial
- aspecto convexo da faceta medial



CAPÍTULO 7

ÂNGULOS QUE AVALIAM A RELAÇÃO DA PATELA COM OS CÔNDILOS

BÁSCULA ROTULIANA (TILT PATELAR EXTERNO)

ESCOLHA DA IMAGEM PARA SOBREPOSIÇÃO

Báscula rotuliana: esse ângulo é uma medida que passamos uma linha pelo centro ou eixo transversal da patela, e outra linha bicondilar.

Nesse ângulo vamos precisar das imagens adquiridas em *repouso*, iremos usar a imagem do joelho da primeira aquisição e outra em *contração* dos quadríceps que usaremos a imagem do joelho da segunda aquisição como citado na página que fala sobre a *fase dinâmica*.

Báscula rotuliana sem contração: vamos precisar de uma imagem que tenha o maior eixo da patela com uma boa relação da linha bicondilar (Figura 27- 28).

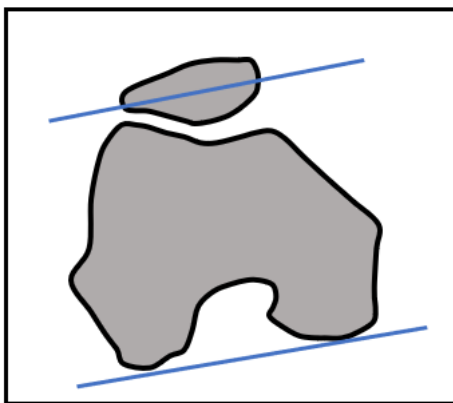


Figura 27

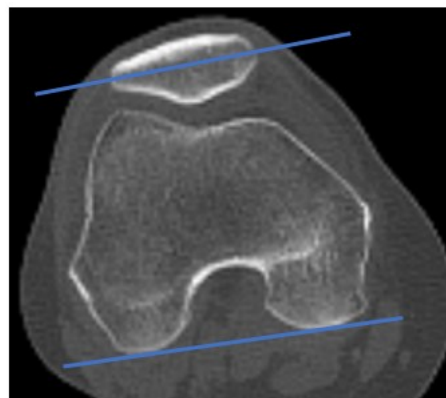
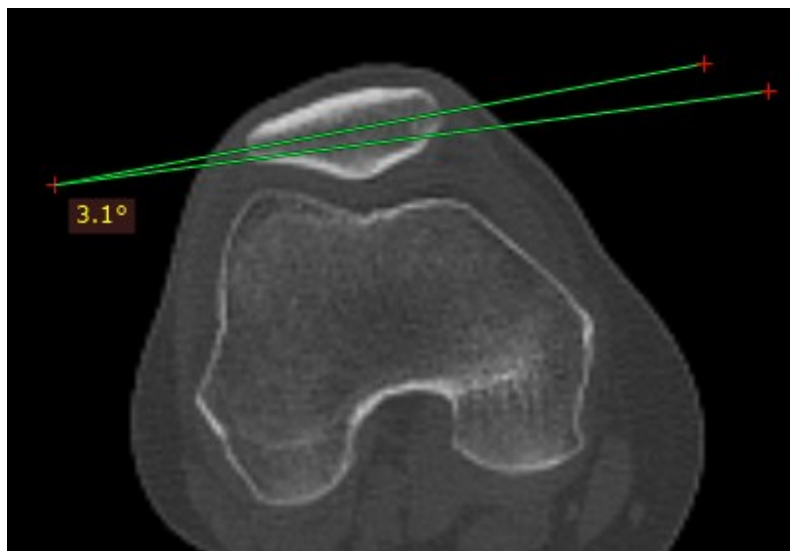


Figura 28



Báscula rotuliana sem contração: Linha no maior eixo da patela e linha bicondilar.

Báscula rotuliana com contração: nesse ângulo iremos precisar *sobrepor* uma imagem do maior eixo da patela (Figura 29) com uma boa correlação da linha bicondilar, (Figura 30) como iremos usar a *fase com contração*, o maior eixo da patela (Figura 29.1) não ficara no mesmo nível da linha bicondilar, (Figura 30.1) sendo esse o motivo da sobreposição.

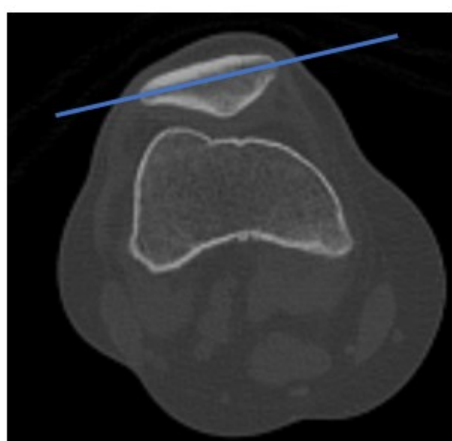


Figura 29

+
sobrepor

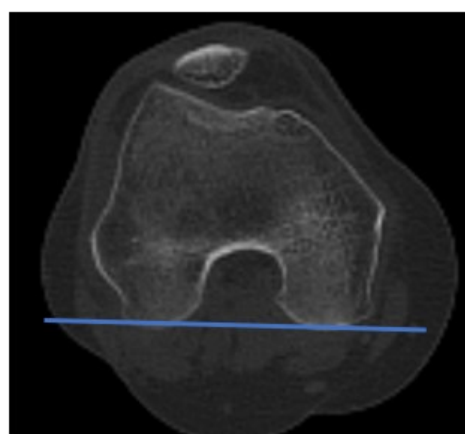


Figura 30

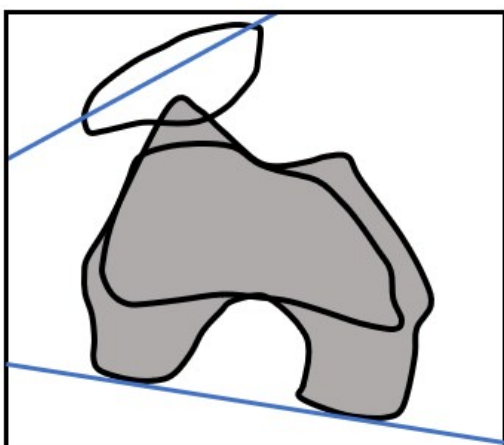


Figura 29.1

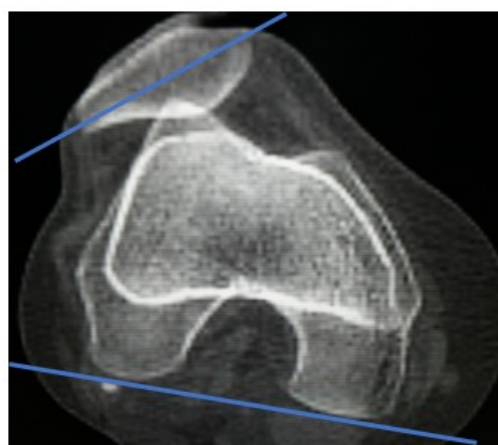
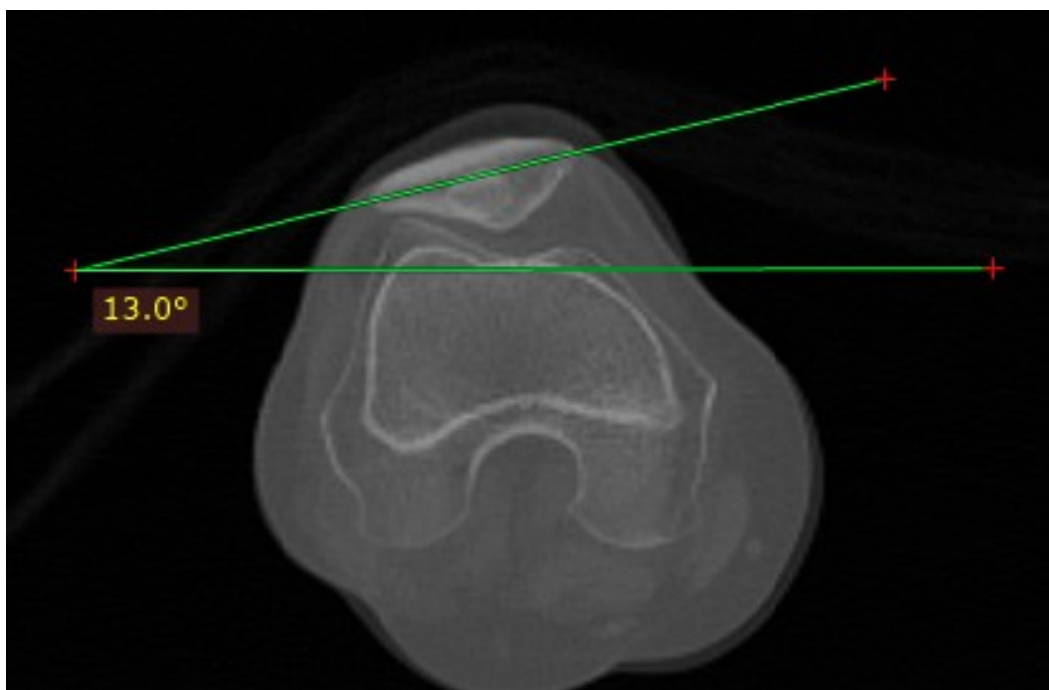


Figura 30.1

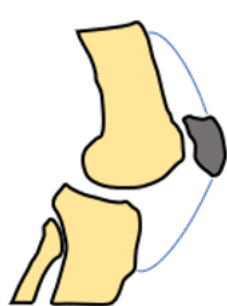


Báscula rotuliana com contração: Ângulo formado pela linha bicondilariana posterior com a linha do maior eixo da patela.

CAPÍTULO 8

MEDIDAS QUE AVALIAM ALTURA DA PATELA

A patela alta ou patela baixa ocorre quando sua face articular não está encachada de forma correta com relação a face articular da tróclea femoral. Pacientes com esses casos ao flexionar ou estender o joelho, pode ocorrer uma instabilidade patelar. A patela é para deslizar na tróclea femoral de forma fisiologicamente correta.



Patela normal



Patela alta



Patela baixa

Para avaliar altura da patela, podemos utilizar dois tipos de medidas: posição da patela com relação a reparos na tíbia ou com relação à tróclea femoral.

ALTURA DA PATELA EM RELAÇÃO À TIBIA

INSALL e SALVATI calculam a relação entre o comprimento do tendão rotuliano (traçando-se uma linha na região posterior do tendão entre suas duas inserções ósseas) e o maior eixo diagonal da patela (do bordo superior ao pólo inferior) (Figura 31-32).

No método de Insall-Salvati os valores normais variam de 0,8 a 1,2.

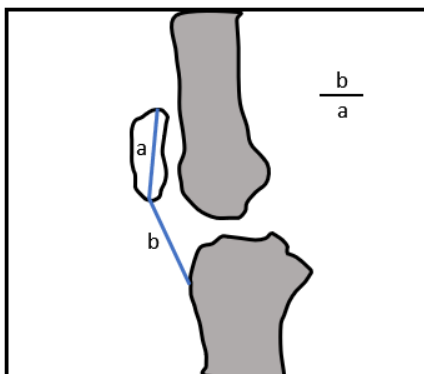


Figura 31



Figura 32



Relação INSALL-SALVATI: medida entre o comprimento do tendão rotuliano e o maior eixo diagonal da patela.

Exemplo de cálculo: vamos dividir valor B por valor A, valor B **4,33** cm dividido por valor A **3,94** cm. Valor da altura patelar é igual a **1,09** sendo considerada como patela alta segundo **INSALL-SALVATI**.

CATON e DESCHAMPS demonstram a relação entre a distancia do ponto mais baixo da superfície articular da patela ao ponto mais próximo do rebordo tibial anterior-superior e a extensão da superfície articular da patela (Figura 33-34).

No método de **Caton-Deschamps** os valores normais variam de 0,6 a 1,3.

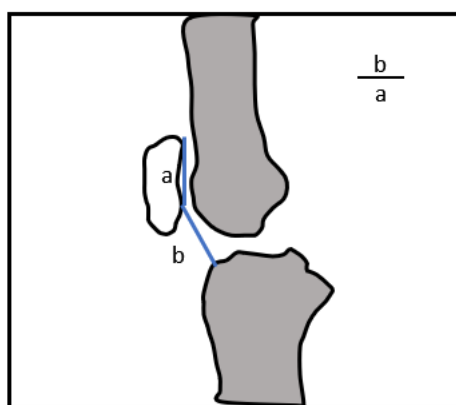


Figura 33

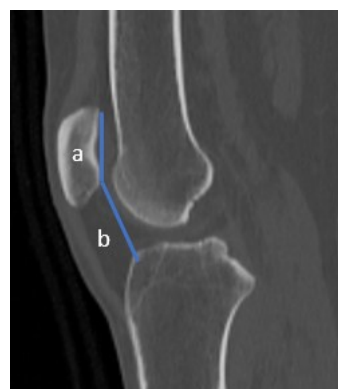


Figura 34



ÍNDICE DE CATON-DESCHAMPS: relação entre a distancia do ponto mais baixo da superfície articular da patela ao ponto mais próximo do rebordo tibial ânterior-superior e a extensão da superfície articular da patela.

Exemplo de calculo: vamos dividir valor B por valor A, valor B **3.14** cm dividido por valor A **2.79** cm. Valor da altura patelar é igual a **1.12** sendo considerada como patela alta segundo **CATON e DESCHAMPS**.

BLACKBURNE e PEEL: estabeleceram a relação entre a distância do ponto mais baixo da superfície articular da patela a uma tangente ao planalto tibial e a extensão da superfície articular da patela (Figura 35-36).

No método de **Blackbune-Peel** os valores normais variam de 0,5 a 1,0.

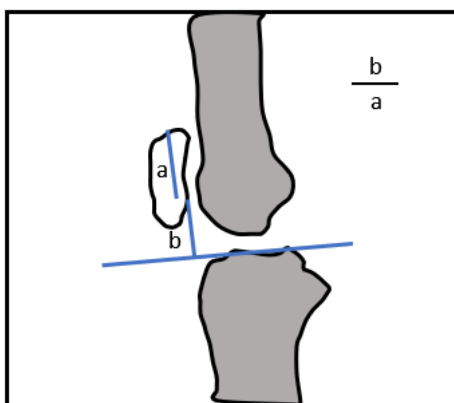
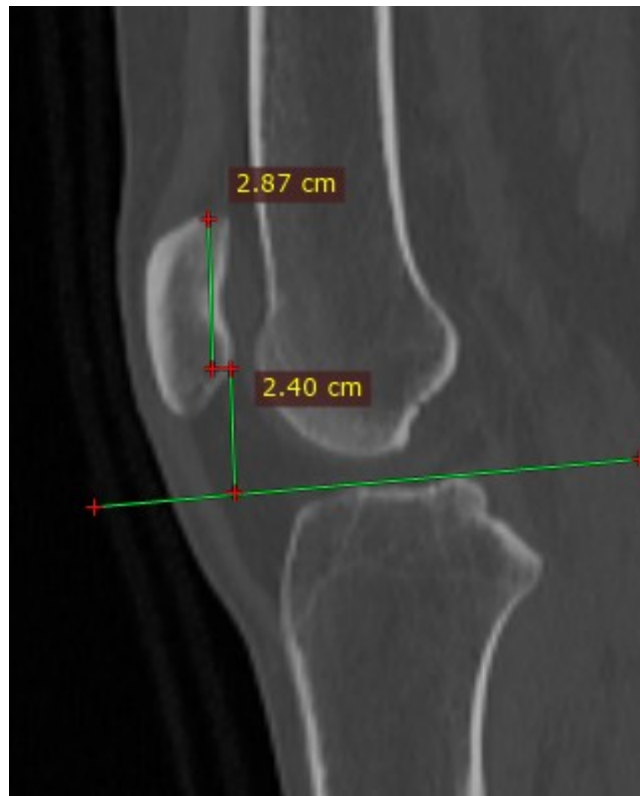


Figura 35



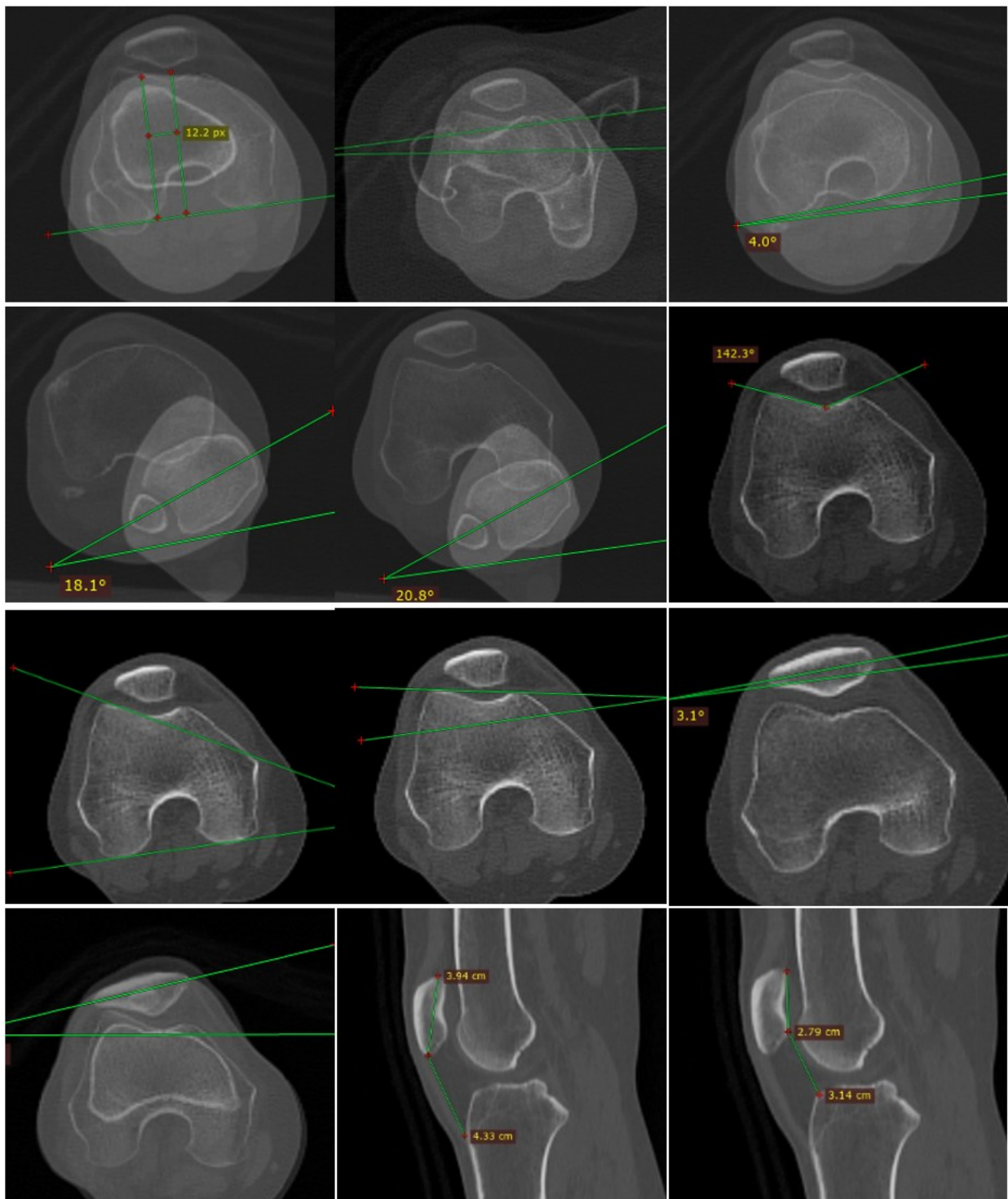
Figura 36



BLACKBURNE e PEEL: a relação entre a distância do ponto mais baixo da superfície articular da patela a uma tangente ao planalto tibial e a extensão da superfície articular da patela.

Obs: A medida **BLACKBURNE-PEEL** não é muito usada para mensurar a altura patelar no protocolo de Lyon, dessa forma utilizamos mais **INSALL-SALVATI** e **CATON-DESCHAMPS**.

EXEMPLO PARA DOCUMENTAÇÃO



Obs. Não é necessário seguir essa sequência para documentação.

VALORES DE REFERÊNCIA

Avaliação segundo Protocolo de Lyon-Instabilidade fêmoro-patelar.

| Ângulos e Medidas | Valor Normal |
|--|---------------------------|
| TA-GT | ± 14 mm |
| Ângulo de Anteversão Femoral | $10^{\circ} - 15^{\circ}$ |
| Ângulo de Rotação do Joelho | $\pm 5^{\circ}$ |
| Ângulo de Torção Tibial Externo | $18^{\circ} - 25^{\circ}$ |
| Ângulo Côndilo-Maleolar | $\pm 35^{\circ}$ |
| Ângulo Troclear | $\pm 140^{\circ}$ |
| Ângulo de Inclinação do Versante Externo da Tróclea | $\pm 20^{\circ}$ |
| Ângulo de Báscula Rotuliana (sem contração) | $< 22^{\circ}$ |
| Ângulo de Báscula Rotuliana (com contração) | $< 25^{\circ}$ |
| Índice de Altura Patelar - Método de Caton-Deschamps | 0,6 - 1,3 |
| Índice de Altura Patelar - Método de Insall-Salvati | 0,8 - 1,2 |

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(Anatomia Humana 6ª edição Martini, Timmons, Tallitsch)

Livro patela diagnóstico por imagem/armando de abreu 2005

Livro por Frederic H. Martini 6ª ed

<https://www.scielo.br/j/rbort/a/VqHq8gxcQHjNqtwvCJ7mjtr/?lang=pt#>

<https://www.mskrad.com.br/joelho-1>

<https://radiopaedia.org/articles/wiberg-classification-of-patella-shape>

<https://www.kenhub.com/pt/library/anatomia/patela>

<https://www.clinicadojoelho.med.br/patela-alta/>

<https://www.scielo.br/j/aob/a/cdr5n5GNrR6tv9fTgjXQrF/?lang=en#>

SOBRE O AUTOR



Antonio Conde da Silva Junior, nascido em 04 de outubro de 1988, é natural do Pará, mas reside atualmente em Fortaleza, Ceará. Casado e pai dedicado, construiu sua trajetória profissional com base no compromisso com a saúde e o conhecimento.

Técnico em Radiologia e graduado em Tecnologia em Radiologia, Antonio também é pós-graduado em Tomografia Computadorizada, Ressonância Magnética, Imaginologia e Gestão Hospitalar. Sua formação sólida e multifacetada reflete seu empenho em oferecer

excelência na área da radiologia médica, sempre buscando inovação e qualidade no atendimento diagnóstico por imagem.

