



Prof. Dr. Daniel Fernandes

MD, MSc, PhD
Artroplastia do quadril e joelho

REVISÃO DA EVIDÊNCIA • 2026

Planejamento pré-operatório em artroplastia total do quadril

o que realmente muda o resultado

Prof. Dr. Daniel Araújo Fernandes • MD, MSc, PhD

Cirurgia de quadril e joelho • XVI Congresso Catarinense de Ortopedia e Traumatologia • Florianópolis, 2026

Revisão da evidência recente sobre o planejamento pré-operatório da artroplastia total do quadril, na ordem das decisões cirúrgicas — da imagem à sobrevida do implante. Cada afirmação traz a sua referência, com ligação direta ao PubMed.

SUMÁRIO

Acurácia técnica e resultado clínico

ABERTURA — CAPA, CONFLITO DE INTERESSE, EQUIPE E TESE (S1–S4)

CAPA — somente o tema

SEÇÃO 1 — TECNOLOGIAS DE PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO E O ALVO DE POSICIONAMENTO: ACURÁCIA VERSUS RESULTADO

Template manual versus digital: qual muda o resultado?

A calibração convencional com marcador único muda o resultado?

O planejamento tridimensional por tomografia muda o resultado?

O modelo 3D impresso muda o resultado na anatomia complexa?

O planejamento assistido por inteligência artificial muda o resultado?

A assistência robótica muda o resultado — a função?

A robótica muda o resultado — revisão, luxação, infecção?

A navegação intraoperatória muda o resultado?

Os guias personalizados (PSI) mudam o resultado?

A zona de segurança de Lewinnek muda o resultado?

Em quem indicar o rastreo radiográfico espinopélvico?

A classificação quadril-coluna (Hip-Spine): como estratificar o risco?

O que a avaliação espinopélvica muda no resultado?

SEÇÃO 2 — DECISÕES TÉCNICAS: INSTABILIDADE, FIXAÇÃO FEMORAL E PARES TRIBOLÓGICOS

A articulação de dupla mobilidade muda o resultado — e em quem?

Como ler estudos que discordam: o peso da amostra e do ajuste por confundidor

O diâmetro da cabeça femoral muda o resultado — a luxação?

O reparo capsular na via posterior muda o resultado?

As restrições pós-operatórias mudam o resultado?

A fixação femoral muda o resultado — em quem cimentar?

Se não cimentar, qual haste?

Polietileno reticulado muda o resultado?

Que cabeça: cerâmica ou metal? E por que 36 mm em cerâmica?

SEÇÃO 3 — CONCLUSÃO

Quanto dura a artroplastia moderna — dado medido ou projeção?

Conclusão: o que muda o resultado?

Conclusão: o que muda o resultado

Protocolo perioperatório e otimização clínica

Tabagismo: a cessação pré-operatória reduz complicações — evidência de nível 1

Prevenção de infecção na consulta de indicação: descolonização cutânea e controle glicêmico perioperatório

Protocolo farmacológico perioperatório

Anemia pré-operatória: detecção na indicação e manejo baseado em evidência

Frutosamina: marcador de reclassificação de risco, sem validação como critério de adiamento

Temas complementares do planejamento

Artrodese lombar prévia: o risco decorre da artrodese, não da sequência cirúrgica

Restauração do offset: limiares distintos por resultado

Polietileno com rebordo elevado: evidência conflitante entre registros

Artroplastia bilateral: simultânea versus estagiada

Referências

Acurácia técnica e resultado clínico

Toda a lógica deste capítulo repousa numa distinção:

- **Alvo técnico (parâmetros técnicos):** aquilo que o cirurgião mede — inclinação e anteversão do componente acetabular, anteversão femoral, offset, comprimento do membro, dimensionamento dos implantes. É importante, mas é um **meio**.
- **Resultado clínico:** aquilo que o paciente vive — revisão, luxação, infecção, função, satisfação, complicações. É o **fim**.

A tese que os dados sustentam: **a tecnologia define a precisão, mas alterar o resultado depende do que temos de evidência na literatura** — o ganho das tecnologias de planejamento e de execução concentra-se no alvo técnico, sem tradução demonstrada em resultado clínico; os resultados clínicos respondem às decisões de planejamento tomadas antes da incisão, de custo marginal.

Glossário de siglas — toda sigla do capítulo tem seu significado aqui (e aparece por extenso na primeira ocorrência do texto):

Medidas de resultado e função

- **PROM** (*patient-reported outcome measure*) — resultado relatado pelo próprio paciente (ex.: Oxford Hip Score, HOOS).
- **MCID** (*minimal clinically important difference*) — a menor diferença que o paciente percebe como relevante. Abaixo do MCID, diferença estatística não é ganho clínico.
- **SCB** (*substantial clinical benefit*) — limiar de melhora que o paciente considera grande.
- **PASS** (*patient acceptable symptom state*) — pontuação a partir da qual o paciente se considera "bem".
- **OHS** (Oxford Hip Score) — escore funcional do quadril, 0–48 (maior = melhor).
- **HHS** (Harris Hip Score) — escore funcional do quadril, 0–100 (maior = melhor).
- **HOOS / HOOS-JR** (Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score) — escore funcional do quadril; **-JR** = versão reduzida.
- **FJS-12** (Forgotten Joint Score) — escore de "esquecimento" da articulação, 0–100 (maior = o paciente "esquece" que tem a prótese).
- **UCLA** — escore de atividade física (0–10; maior = mais ativo).

Estatística e desenho de estudo

- **RCT** (*randomized controlled trial*) — ensaio clínico randomizado (nível 1 de evidência).

- **OR / RR / HR** — razão de chance, razão de risco e razão de risco instantâneo; < 1 favorece o grupo tratado, 1,00 = nenhuma diferença.
- **IC** — intervalo de confiança (95% quando não indicado).
- **SMD** (*standardized mean difference*) — diferença de média padronizada (0 = nenhuma; 0,2 = efeito pequeno).
- **ICC** (*intraclass correlation coefficient*) — coeficiente de correlação intraclasse (concordância; 1,00 = perfeita).
- **IRR** (*incidence rate ratio*) — razão de incidência.
- **ITT** (*intention to treat*) — análise por intenção de tratar.
- **NS / n.s.** — não significativo estatisticamente.
- **NRS** (*non-randomized studies*) — estudos não randomizados.
- **GRADE** — sistema de graduação da qualidade da evidência.

Diagnóstico e clínica geral

- **ATQ** — artroplastia total do quadril. **ATJ** — artroplastia total do joelho.
- **TEV** — tromboembolismo venoso. **TVP** — trombose venosa profunda. **EP / TEP** — embolia (tromboembolismo) pulmonar.
- **PJI** (*periprosthetic joint infection*) — infecção articular periprotética.
- **SSI** (*surgical site infection*) — infecção do sítio cirúrgico.
- **MRSA / MSSA** — *Staphylococcus aureus* resistente / sensível à metilicina.
- **ASA** — classificação de risco anestésico da *American Society of Anesthesiologists* (ASA > 2 = comorbidade relevante).
- **DPOC** — doença pulmonar obstrutiva crônica. **AVC** — acidente vascular cerebral.
- **IV** — intravenoso. **TXA** — ácido tranexâmico. **AAS** — ácido acetilsalicílico (aspirina). **PVP-I** — povidona-iodada. **HbA1c** — hemoglobina glicada.
- **TC** — tomografia computadorizada. **RX** — radiografia. **IA** — inteligência artificial.
- **ICM** — *International Consensus Meeting* (aqui, o consenso internacional de infecção musculoesquelética).
- **PENG** — bloqueio do grupo de nervos pericapsulares do quadril (anestesia *motor-sparing*).

Implante e biomecânica

- **DM** — dupla mobilidade (componente acetabular de articulação dupla contra luxação).
- **XLPE** (*highly cross-linked polyethylene*) — polietileno reticulado.
- **ARMD** (*adverse reaction to metal debris*) — reação a partículas metálicas (corrosão/desgaste do *trunnion*).

- **BCIS** — síndrome de implantação do cimento ósseo (colapso cardiovascular na cimentação).
- **CSI** (*Combined Sagittal Index*) — índice sagital combinado, o alvo funcional do componente acetabular (205–245°).
- **LLD** (*leg length discrepancy*) — discrepância de comprimento do membro.
- **GO / FO / AO** — offset global, femoral e acetabular (distâncias de lateralização / centro de rotação).
- **SGL** — índice que soma a discrepância de comprimento (LLD) com a diferença do offset global numa única medida de restauração coronal.
- **PSI** — instrumentação paciente-específica (guias impressos personalizados).

Registros e sociedades (nomes próprios citados na coluna Fonte)

- **NJR** — National Joint Registry (Inglaterra/Gales). **AJRR** — American Joint Replacement Registry (EUA). **AOANJRR** — registro australiano. **NARA** — registro nórdico. **ICOR** — consórcio internacional de registros. **AAOS** — American Academy of Orthopaedic Surgeons. **ACCP** — American College of Chest Physicians.

Estrutura decidida pelo Dr. em 17–18/08/2026. O conteúdo é apresentado completo: a prioridade desta parte é a **qualidade da informação e a estrutura lógica** — o tempo e a seleção do que fica ou sai são **decisão exclusiva do Dr., tomada somente ao final** (ordem do Dr., 18/08). **Fusões possíveis, se o Dr. decidir cortar:** S9 pode ser incorporado a S7 (uma linha); S12 pode ser incorporado a S10 (rodapé). **Ordem sugerida de corte das reservas:** R4 → R3 → R2 → R1. **O conteúdo clínico-farmacológico está no APÊNDICE (A1–A5), fora da palestra** — por decisão do Dr. (18/08), em princípio não haverá tempo para ele.

PARTE	SLIDES	
Abertura · capa, conflito de interesse, equipe, tese	S1-S4	
Seção 1 · Tecnologias e alvo de posicionamento: acurácia × resultado	S5-S17	
Seção 2 · Decisões técnicas: instabilidade → fixação → par tribológico	S18-S26	
Seção 3 · Conclusão	S27-S28	
Apêndice clínico-farmacológico (fora da palestra)	A1-A5	

ABERTURA — CAPA, CONFLITO DE INTERESSE, EQUIPE E TESE (S₁–S₄)

CAPA — somente o tema

Esta apresentação distingue a acurácia técnica do resultado clínico. O alvo técnico é aquilo que o cirurgião afere: o posicionamento e o dimensionamento dos componentes. O resultado clínico é aquilo que o paciente experimenta: revisão, luxação, infecção e função. A literatura das tecnologias de planejamento e de execução demonstra, de maneira consistente, ganho no primeiro plano sem tradução correspondente no segundo. Em contraste, um conjunto de decisões de planejamento — a individualização do alvo de posicionamento, a seleção do construto e a técnica cirúrgica — modifica os resultados clínicos com custo marginal. Demonstrar essa dissociação, decisão a decisão, é o objetivo da apresentação.

SEÇÃO 1 — TECNOLOGIAS DE PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO E O ALVO DE POSICIONAMENTO: ACURÁCIA VERSUS RESULTADO

Template manual versus digital: qual muda o resultado?

O template manual aplicado sobre imagem digital calibrada obteve acurácia igual ou superior à do software de planejamento: acerto da haste dentro de um tamanho em 75% versus 60% ($p < 0,001$). A comparação inversa também existe: em outro desenho de estudo, o método digital superou a sobreposição manual na haste (93,8% versus 84,1%). As duas comparações divergem na direção, mas convergem num ponto que merece registro: **toda diferença encontrada entre os métodos está na haste — para o componente acetabular, nenhuma das duas demonstrou diferença** ($p = 0,050$ limítrofe; $p = 0,483$). O conjunto configura equivalência prática entre as ferramentas, com padrão alcançável de acerto dentro de um tamanho em cerca de 90% e acerto exato em 32–40%. Não há, além disso, nenhum estudo que compare resultado clínico — revisão, luxação, função — entre o método manual e o digital: a comparação disponível é toda de acurácia, e nela os dois se equivalem. A variabilidade relevante concentra-se na haste femoral; o determinante dessa variabilidade — a calibração da radiografia — é o tema da próxima seção.

Template manual ou digital — e o que realmente define a acurácia?

Qualquer um dos dois serve — e a diferença entre métodos, quando aparece, está na HASTE: o componente acetabular é indiferente ao método nas duas comparações diretas 2D. O que define a acurácia é a **CALIBRAÇÃO** da radiografia e conhecer o desenho da haste.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Template manual sobre imagem digital × software de templating	o template manual foi igual ou superior: haste 75% × 60% ($p < 0,001$) — este é o achado forte; componente acetabular 77% × 70% com $p = 0,050$, apenas limítrofe. Mais rápido (119 s × 154 s) e sem custo	Petretta 2015 · CORR · nível III, 5 observadores, 52 ATQs · PMID 25910779
A comparação inversa também existe	método digital de baixo custo (círculo no PACS + fotografia da tela + templates digitalizados) superou o template manual sobre a tela: haste ± 1 tamanho 93,8% × 84,1% ($p = 0,032$) e offset 90,3% × 75,2% ($p = 0,004$); componente acetabular e comprimento do colo equivalentes — o método específico importa menos que a execução	Pongkunakorn 2021 · J Arthroplasty · 113 quadris, 3 observadores · PMID 33583670 · DOI
Contra o planejamento 3D por TC, o manual perde acurácia de tamanho	TC-3D × template manual: acerto do componente acetabular 93% × 79% · haste 93% × 75% (ambos $p < 0,001$; o resumo não explicita o critério de acerto); tempo de planejamento semelhante — mas o 3D não altera resultado relatado pelo paciente	Chen 2022 · Orthop Surg · prospectivo, 57 casos, 2 observadores · PMID 35524643 · DOI
O template manual sobre a tela segue sendo validado	acerto ± 1 tamanho: haste 91,4% · componente acetabular 89,9% (2020); ICC do fêmur 0,85–0,86 (2021); componente acetabular exato 88% em série de 2026	Goyal 2020 · Indian J Orthop · PMID 34122759 · Gómez 2021 · J Orthop Surg Res · PMID 34217346 · Reddy 2026 · J Orthop Case Rep · PMID 42273466 —
Expectativa realista	acerto do tamanho exato : haste $\sim 32\%$ · componente acetabular $\sim 40\%$ (± 1 tamanho é o padrão alcançável); acurácia semelhante entre cirurgião experiente e residente	Surroca 2024 · Hip Pelvis · PMID 38825822 · DOI
O desenho da haste muda o erro	haste <i>triple-taper</i> com colar: template sugere tamanho maior — implante ≥ 2 tamanhos abaixo do previsto 3,7× mais frequente que na <i>single-taper</i>	Diaz-Ledezma 2025 · Arthroplast Today · PMID 40130235 · DOI

Conduta. planejar TODA artroplastia com template (manual ou digital — o software não é pré-requisito); conhecer o viés de dimensionamento do desenho da própria haste; a calibração da radiografia — onde o erro efetivamente mora — é tratada em seção própria.

Discussão. A pergunta "manual ou digital?" tem resposta anticlimática — empate técnico, com estudos apontando para os dois lados conforme o desenho — e é exatamente isso que a torna útil: ela libera o cirurgião da ferramenta e o devolve ao fundamento. O estado da literatura, mapeado em 18/08/2026: **três comparações diretas** (Petretta 2015, a única contra software comercial — manual venceu na haste; Pongkunakorn 2021, contra método digital de baixo custo — digital venceu na haste; Chen 2022, contra TC-3D — o 3D venceu em acerto de tamanho, sem alterar resultado) e **três validações recentes** do template manual sobre a tela (2020, 2021, 2026), todas em torno de 90% para ± 1 tamanho no fêmur. Nenhuma revisão sistemática 2021–2026 refez a pergunta manual $\times$ digital: a produção migrou para 2D $\times$ 3D e para a inteligência artificial — o próprio campo tratou o empate como assunto encerrado. **O padrão que atravessa as comparações 2D (observação do Dr., 18/08): a diferença entre métodos, quando aparece, está sempre na HASTE — o componente acetabular não distinguiu método em nenhuma das duas comparações diretas ($p = 0,050$ limítrofe; $p = 0,483$). E a mesma assimetria se repete na calibração: a dupla escala melhora o acerto da haste (54% $\times$ 32%) sem efeito no componente acetabular. No planejamento bidimensional, o componente sensível a método e calibração é o femoral; o acetabular é robusto a ambos. Quem calibra bem e conhece seu implante acerta ± 1 tamanho em $\sim 90\%$ — com template manual ou com software.**

A calibração convencional com marcador único muda o resultado?

A calibração convencional com marcador externo único carrega erro médio de magnificação de 12,5%, alcançando 23,3%, maior no paciente obeso — contra 2,1% com o marcador de dupla escala. Como o erro de calibração superior a 1,5% já é suficiente para alterar o tamanho do implante planejado, a calibração convencional é insuficiente para o planejamento femoral: na comparação direta, o acerto exato da haste foi de 54% com dupla escala contra 32% com marcador único; para o componente acetabular, não houve diferença. A magnificação real varia de 116% a 140% e aumenta com o índice de massa corporal e no sexo feminino — é no obeso e na mulher que o marcador único mais falha. O fator de magnificação fixo é a alternativa menos confiável. Conduta: adotar a dupla escala sobretudo no paciente de maior risco de erro; o marcador único não foi validado como suficiente para todos.

A calibração tradicional (marcador único) é suficiente?

Não para o fêmur — o marcador único carrega erro médio de magnificação de 12,5% (limiar de relevância: 1,5%) e perde acerto exato da haste (32% × 54% da dupla escala); para o componente acetabular, não há diferença demonstrada. O fator de magnificação fixo é a pior opção.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Erro de magnificação por método de calibração	marcador externo único: erro médio 12,5% (até 23,3%!), pior no obeso; marcador de dupla escala: 2,1%	Ries 2022 · Arch Orthop Trauma Surg · prospectivo 100 pac · PMID 35099608 · DOI
Dupla escala × marcador único — acerto do implante	haste exata: 54% × 32% (p = 0,04) a favor da dupla escala; componente acetabular: 30% × 32% (p = 0,83) — sem diferença	Maatough 2025 · Cureus · retrospectivo, 2 coortes históricas de 50 pac · PMID 40470419 · DOI —
Limiar de relevância do erro	erro de calibração > 1,5% já sub/superdimensiona o implante planejado; métodos convencionais carregam erro médio de 6,5%	Boese 2023 · Int Orthop · estudo em modelo físico (phantom) · PMID 36881153 · DOI
Fator fixo não é alternativa	magnificação real variou de 116% a 140% conforme posicionamento do marcador, distância foco-detector e condição do exame	Holliday 2021 · J Med Radiat Sci · estudo em modelo físico (phantom) · PMID 33590673 · DOI
A magnificação depende do paciente	IMC e sexo alteram a magnificação (obeso 121,8% × 119,9% não obeso, p < 0,001; correlação com IMC r = 0,544) — um fator fixo único não cobre a variação	Ashkenazi 2023 · SICOT-J · 97 radiografias calibradas · PMID 37195151 · DOI

Conduta. calibrar TODA radiografia de planejamento com marcador de dupla escala (ou referência interna de dimensão conhecida); não usar fator de magnificação fixo; no paciente obeso, atenção redobrada — é onde o marcador único mais erra.

Discussão. A pergunta admite resposta quantitativa. O marcador único convencional é superior ao fator fixo, porém carrega erro médio de 12,5% — cerca de oito vezes o limiar de 1,5% que já altera o tamanho planejado — e a comparação direta disponível mostrou perda de acerto exato da haste, sem diferença para o componente acetabular. Limitações declaradas: a comparação direta é retrospectiva, pequena e publicada em periódico de baixo fator de impacto; e nenhum estudo de calibração mediu resultado clínico — todo este bloco opera no plano do alvo técnico (dimensionamento). A recomendação é

operacional: o custo do marcador de dupla escala é desprezível e a redução do erro é consistente entre os desenhos de estudo.

O planejamento tridimensional por tomografia muda o resultado?

O planejamento tridimensional por tomografia aumenta o acerto do tamanho do componente acetabular (96,9% versus 87,1% do bidimensional); o único ensaio randomizado que mediu resultado relatado pelo paciente não encontrou diferença. Conduta: na artrose de rotina, o templating bidimensional basta.

Planejamento 3D por imagem (TC) — é necessário na artrose de rotina?

Não — melhora a acurácia, não o resultado do paciente.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Acerto do tamanho do componente acetabular	3D 96,9% × 87,1% 2D	Parisi 2024 · PMID 39518705 · Bishi 2022 · meta · PMID 35076413
PROMs (resultado do paciente)	sem diferença no único ensaio randomizado que mediu PROM (2D × 3D)	Thomas 2022 · RCT · PMID 36183111
Só acurácia (o outro RCT)	o ensaio de Pongkunakorn mediu apenas acurácia de dimensionamento — não sustenta "PROMs comparáveis"	Pongkunakorn 2025 · RCT · PMID 40140896

Conduta. na artrose de rotina, o templating 2D basta.

Discussão. Aqui aparece pela primeira vez o padrão que se repetirá na palestra inteira: a tecnologia melhora o número que **nós** medimos (acurácia de dimensionamento) e não move o número que o **paciente** sente (PROM). Noventa e seis por cento contra oitenta e sete é uma diferença real — de alvo técnico. A correção de rigor: dos dois ensaios randomizados citados, só um (Thomas 2022) mediu de fato a função; o outro (Pongkunakorn 2025) é um ensaio de **acurácia** — e um ensaio de acurácia não pode ser invocado como prova de "PROMs comparáveis". Guardar o padrão: ele é a chave de leitura de tudo que vem a seguir.

O modelo 3D impresso muda o resultado na anatomia complexa?

Na anatomia complexa (displasia, deformidade grave), o modelo físico impresso permite ensaiar a cirurgia previamente, e o ensaio corresponde à cirurgia real (concordância de 0,93 para o tamanho do componente acetabular; defeito ósseo P = 0,97). Conduta: modelo impresso reservado à anatomia atípica; não na rotina.

Impressão 3D (modelo físico) — quando usar?

No caso complexo — o modelo impresso permite ensaiar a cirurgia antes; o ensaio corresponde à cirurgia real.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Cirurgia simulada no modelo impresso (displasia) — concordância do ensaio com a cirurgia real	tamanho do componente acetabular: ICC 0,93 ; defeito ósseo medido no ensaio × real: 4,58 × 4,55 cm³ (P = 0,97 — sem diferença)	Zhang 2021 · Orthop Surg · piloto · 17 pacientes · PMID 34898037 · DOI
Simulação pré-operatória em Perthes/displasia (Crowe I–II)	componente acetabular correto em 100% dos casos (1 discrepância de haste); ensaio médio de 32 min ; HHS 37,5 → 90,0	Godoy-Monzón 2025 · Acta Ortop Mex · piloto prospectivo · 22 pacientes · PMID 40925848
Reconstrução do centro de rotação na displasia	diferença do centro de rotação 14,5 → 3,8 mm — com implante acetabular customizado impresso (não o modelo de planejamento)	Zhao 2025 · PMID 40368076
Displasia (Crowe I–IV) — a maior série atual	diferença do centro de rotação vertical 14,5 → 3,8 mm e horizontal 11,4 → 2,0 mm ; Harris Hip Score 82,6 (3 meses) → 90,4 no último seguimento	Zhao 2025 · J Arthroplasty · 85 pacientes / 106 quadris · seguimento médio 26,8 meses · PMID 40368076 —
Crowe IV — simulação + guias impressos	Harris Hip Score 34,2 → 85,2 · discrepância de comprimento 51,5 → 10,2 mm	Tu 2020 · Hip Int · 12 pacientes · PMID 32750257

Conduta. indicar o **modelo impresso** na anatomia atípica (displasia/Crowe, deformidade grave) para ensaiar redução, defeito ósseo, tamanho e posição antes da mesa —

não na artrose de rotina. *(A aplicação em revisão é plausível, mas as fontes citadas aqui são de displasia; não incluir "revisão" sem fonte própria.)*

Discussão. São duas tecnologias distintas e a evidência não se mistura: o **3D por imagem** planeja na tela — melhora o dimensionamento, não muda PROM na rotina. A **impressão 3D** produz o osso do paciente na mão: reamar o acetábulo do modelo, testar o componente acetabular, medir o defeito, decidir a osteotomia um dia antes de abrir. Os pilotos mostram que o que se encontra no ensaio é o que se encontra na cirurgia (componente acetabular ICC 0,93; defeito ósseo $P = 0,97$). Atenção a um limite de precisão: o estudo de Zhao que reconstrói o centro de rotação usa **implante customizado impresso** — tecnologia distinta do modelo de planejamento, e não se deve somar as duas como se fossem a mesma coisa. **Honestidade metodológica:** são séries-piloto, sem comparador randomizado — o demonstrado é a fidelidade do ensaio, não superioridade em resultado clínico.

O planejamento assistido por inteligência artificial muda o resultado?

Os algoritmos de aprendizado de máquina preveem o tamanho dos componentes melhor que o planejamento bidimensional (componente acetabular OR 3,85). A validação, porém, restringe-se a 1.371 pacientes de um único país, sem ensaio randomizado; quando a função foi medida, o ganho foi de 0,73 ponto no Harris Hip Score — abaixo da diferença mínima percebida pelo paciente (MCID). Conduta: não incorporar à rotina fora de validação local.

Planejar com inteligência artificial — o que é e já serve?

Ainda não — é promessa de acurácia, sem validação na nossa população.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
O que é	software que reconstrói o quadril em 3D a partir da TC e prevê por aprendizado de máquina o tamanho de componente acetabular e haste	Altahtamouni 2026 · meta · PMID 41727957
Acerto do tamanho — IA × 2D	componente acetabular OR 3,85 · haste OR 3,28	Altahtamouni 2026
Onde foi estudada	8 estudos · 1.371 pacientes · 100% na China — nível de evidência III	Altahtamouni 2026
O que mede (essa meta)	apenas acurácia de dimensionamento (alvo técnico)	Altahtamouni 2026
Quando mede função, fica alguém	IA/3D no templating: ganho de HHS +0,73 ponto — abaixo do MCID	Taghavi 2026 · Arthroplasty · meta · PMID 42547897

Conduta. não adotar fora de validação local; acompanhar a literatura.

Discussão. A IA aplicada ao planejamento é o capítulo mais novo da mesma história: prevê o tamanho do implante melhor que o 2D. E quando uma metanálise recente se dispôs a medir a função — e não só o alvo técnico — o ganho veio de +0,73 ponto no Harris Hip Score, abaixo do que o paciente consegue perceber (MCID). A validação de dimensionamento segue concentrada num único país e sem ensaio randomizado. Não é ceticismo contra a ferramenta; é a sequência natural de validação que qualquer tecnologia deve percorrer antes de entrar na rotina.

A assistência robótica muda o resultado — a função?

A assistência robótica triplica a precisão do posicionamento: erro de anteversão de 2,6° versus 8,9°, medido por tomografia pré e pós-operatória em ensaio randomizado. A metanálise de oito ensaios randomizados, contudo, demonstra diferença de função de 0,01 desvio-padrão — nula do ponto de vista clínico. O único ganho adicional demonstrado é de 0,49 dia de internação, com significância marginal em estudo subdimensionado. Conclusão: o ganho de acurácia ocorre numa faixa em que o resultado já não é sensível ao erro.

A assistência robótica melhora a função? (o confronto central)

Não — o ganho de acurácia não se traduz em função.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Acurácia (alvo técnico) ✓	erro de anteversão do componente acetabular 2,6° × 8,9° ; centro de rotação 1,4 × 4,3 mm	Fontalis 2024 · RCT · 60 pacientes · TC pré e pós · PMID 38555946
Função (resultado clínico) ✗	PROMs SMD 0,01 (IC −0,27 a 0,30) — equivalente ao convencional	Ruangsomboon 2024 · meta de 8 RCTs · 1.014 pacientes · PMID 38888718

Conduta. não indicar a robótica com o objetivo de melhorar a função na artrose de rotina.

Discussão. Este é o confronto mais nítido de toda a literatura de tecnologia em artroplastia. A robótica é mais precisa — o ensaio randomizado com tomografia pré e pós-operatória não deixa dúvida: um terço do erro de anteversão, um terço do erro de centro de rotação. E a metanálise de oito ensaios randomizados mostra uma diferença de função de **um centésimo de desvio-padrão** — o mais próximo de zero que um resultado consegue ser. A acurácia adicional existe; ela simplesmente ocorre numa faixa em que o resultado já não é mais sensível ao erro.

O que a robótica de fato alterou?

0,49 dia de internação — uma "meia diária".

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Internação	−0,49 dia (~12 h) — P = 0,044, marginal; os próprios autores classificam o estudo como subdimensionado	Poyser 2026 · PMID 41519489
Fisioterapia	sinal menor no RCT: 6 × 8 sessões até a alta funcional	Fontalis 2024 · PMID 38555946
Paralelo no joelho	robô em ATJ não-cimentada: revisão em 2 anos OR 0,8 (P = 0,41) — o padrão se repete fora do quadril	Kirchner 2025 · registro AJRR · PMID 39569799

Conduta. o ganho comprovado limita-se à acurácia e a meia diária de internação.

Discussão. É importante apresentar o único achado positivo com a mesma honestidade com que se apresentam os negativos: meia diária de internação, com significância marginal, num estudo que os próprios autores declaram subdimensionado. E o paralelo do joelho — registro americano, sem redução de revisão em dois anos — mostra que a história não é uma idiossincrasia do quadril.

A robótica muda o resultado — revisão, luxação, infecção?

Diferentemente da função — medida em ensaios randomizados —, os demais resultados da robótica ainda não têm ensaio randomizado com poder, porque são eventos raros. A internação cai meia diária (0,49 dia, $P = 0,044$) numa coorte pareada subdimensionada. Nessa mesma coorte pareada, a taxa de revisão também não difere (HR 1,00), e os ensaios randomizados de revisão são estatisticamente frágeis. Bases observacionais de 2026 sugerem menos luxação (OR 0,57) e infecção (OR 0,83) com a robótica — sinais promissores, sem confirmação randomizada. Conduta: não indicar a robótica por esses resultados; acompanhar o sinal na literatura.

E os demais resultados — a robótica muda algum?

Sinais observacionais 2026 favorecem o robô em luxação e infecção — mas a certeza é baixa e a função não muda.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Revisão (coorte pareada + ECR)	sem diferença na coorte pareada (all-cause HR 1,00 ; P = 1,00; 268 pares); e os 9 ECR de revisão são estatisticamente frágeis (índice de fragilidade reverso mediano 5)	Poyser 2026 · coorte pareada · PMID 41519489 · Gabriel 2025 · revisão de 9 ECR · PMID 40339935
Luxação (coorte pareada, subdimensionada)	OR 1,00 (P = 1,00) — 268 pares, poder insuficiente para evento raro	Poyser 2026 · PMID 41519489
Luxação (registro hospitalar ~100 mil)	robô → OR 0,57 em 1 ano — sinal emergente	Giannakis 2026 · Premier Database · PMID 42093134
Infecção (registro + meta de 1,83 mi)	robô → OR 0,83 (1 ano) · metanálise de 1,83 mi ATQs: OR 0,77	Giannakis 2026 · PMID 42093134 · Zhang 2026 · meta · PMID 42009981
Função (PROMs)	SMD 0,01 — abaixo de qualquer MCID	Ruangsomboon 2024 · PMID 38888718

Conduta. nenhum resultado sustenta adoção por função; luxação e infecção mostram sinal favorável ao robô em bancos observacionais — ainda sem ensaio randomizado que o confirme.

Discussão. A frase "nenhum resultado clínico" era sustentada por uma coorte pareada de 268 pares — poder insuficiente para luxação e infecção, eventos raros. Duas fontes observacionais de 2026 (registro hospitalar de ~100 mil ATQs e metanálise de 1,83 milhão) acendem sinal favorável ao robô nesses resultados específicos, com a ressalva metodológica de toda base administrativa: resíduo de confundimento e ausência de randomização. A revisão segue sem diferença — HR 1,00 na coorte pareada, com os ensaios randomizados de revisão estatisticamente frágeis —, e a função permanece travada em zero clínico. Leitura honesta: a robótica deixou de ser "inócua" e passou a "promissora em luxação e infecção, sem prova nível 1".

A navegação intraoperatória muda o resultado?

A navegação por imagem aumenta a acurácia do posicionamento intraoperatório da taça (até 83% na zona-alvo), mas o resultado radiográfico final não difere do convencio-

nal (anteversão $P = 0,08$; inclinação $P = 0,94$). No plano do resultado, o quadro é de sinal fraco e inconsistente: numa coorte de 3.243 artroplastias, a luxação com navegação foi de 0,3% contra 1,2% do convencional, diferença não significativa — e o maior determinante de luxação foi o tabagismo (OR 6,31). Cabe a leitura, e ela antecipa a tese: no mesmo estudo desenhado para comparar tecnologias, o fator que efetivamente alterou a luxação não foi o equipamento, mas uma decisão clínica pré-operatória — a cessação do tabagismo pesou cerca de seis vezes mais do que a escolha entre navegação e técnica convencional. É o argumento desta apresentação manifestando-se já no primeiro ato: o resultado responde ao planejamento, não ao equipamento; o segundo ato desenvolve essa linha. Em duas coortes pareadas de 2026 no paciente com obesidade mórbida, a navegação com e sem imagem não reduziu complicações, eventos tromboembólicos nem revisão. O sinal de registro que favorecia a navegação (complicação mecânica OR 0,63; infecção OR 0,46) não se sustenta nesses dados pareados. Conduta: não adotar a navegação com expectativa de resultado; acompanhar a literatura.

Navegação intraoperatória — muda o resultado?

Melhora a acurácia intraoperatória; o benefício clínico é fraco e inconsistente, sem ensaio randomizado de resultado.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Acurácia intraoperatória	navegação por imagem: até 83%/69% da taça na zona-alvo (× convencional e sem-imagem); porém anteversão (P = 0,08) e inclinação (P = 0,94) finais sem diferença ; sem-imagem custa mais tempo operatório	Braun 2025 · J Arthroplasty · retrospectivo, 150 pac (3×50) · PMID 40588106
Luxação (coorte grande)	navegação (via anterior) 0,3% × convencional 1,2% — tendência não significativa ; o preditor forte foi o tabagismo (OR 6,31)	Alqazzaz 2026 · J Arthroplasty · coorte 3.243 ATQ, 7 cirurgias · PMID 42103591
Resultado no obeso mórbido (IMC ≥ 40)	navegação por imagem e sem imagem NÃO reduziram complicações cirúrgicas, tromboembolismo nem revisão em coortes pareadas	Latifi 2026 · J Robot Surg · PMID 42474881 · Latifi 2026 · Int Orthop · PearlDiver · PMID 42118304
Sinal observacional de registro	menos complicação mecânica OR 0,63 e infecção OR 0,46 — não confirmado pelas coortes pareadas acima	Giannakis 2026 · Premier Database · PMID 42093134
Navegação × robô	o robô supera a navegação nos ângulos (anteversão 1,3° × 3,3°), com posicionamento espacial semelhante	Tamaki 2024 · pareado · PMID 36801090

Conduta. não adotar a navegação na rotina com expectativa de resultado; o ganho é de acurácia intraoperatória, sem tradução clínica demonstrada.

Discussão. A navegação é o exemplo mais recente do padrão da palestra: melhora a medida intraoperatória e não move o resultado. O sinal de registro de 2026 (Giannakis) chegou a sugerir vantagem em complicação mecânica e infecção, mas as coortes pareadas do mesmo ano — inclusive no paciente de maior risco, o obeso mórbido — não confirmaram redução de complicações, tromboembolismo ou revisão. E a diferença de luxação, ainda que numericamente favorável, não alcançou significância, com o tabagismo pesando muito mais que a tecnologia. Nível de evidência: observacional em todos os resultados; a acurácia intraoperatória tem estudo comparativo, mas não se traduz no resultado radiográfico final.

Os guias personalizados (PSI) mudam o resultado?

Os guias personalizados são a tecnologia de execução com menos evidência no quadril. Um ensaio randomizado pequeno (60 pacientes) mostrou que o guia reduz o erro absoluto de anteversão femoral em relação à técnica de mão livre — um ganho de acurácia, medido no plano do alvo técnico. A superioridade em resultado clínico não foi demonstrada, e a evidência acumulada no quadril é escassa, muito aquém da de outras articulações. Conduta: não adotar na rotina com expectativa de resultado.

Guias personalizados (PSI) — mudam o resultado?

Ganho de acurácia num ensaio randomizado pequeno; sem evidência de resultado clínico no quadril.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Acurácia (ensaio randomizado)	PSI × mão livre: erro de anteversão femoral significativamente menor ($p < 0,05$)	Zheng 2023 · Biomed Eng Online · RCT, 30 × 30 pacientes · PMID 37705017
Evidência clínica no quadril	dados escassos; superioridade clínica não demonstrada	Gauci 2022 · revisão · nível V · PMID 34838754

Conduta. não adotar o PSI na rotina do quadril com expectativa de resultado; o único dado de qualidade é de acurácia, em série pequena.

Discussão. O guia personalizado tem, no quadril, o menor lastro de evidência entre as tecnologias de execução. Há um ensaio randomizado — o que já o coloca acima de muitas séries observacionais em nível —, mas com sessenta pacientes e resultado de acurácia (erro de anteversão), não de função ou revisão. É promissor no alvo técnico e mudo no resultado clínico; permanece fora da rotina.

A zona de segurança de Lewinnek muda o resultado?

Em 9.784 artroplastias, 58% das luxações ocorreram com o componente acetabular dentro da zona de segurança de Lewinnek — achado replicado em série independente (55,8%). A implicação: a luxação não decorre apenas de erro de execução do alvo; o alvo em si não é o mesmo para todos os pacientes, porque a pelve muda de orientação

entre as posições em pé e sentada. O posicionamento seguro requer individualização — objeto adiante, a avaliação espinopélvica.

A zona de segurança de Lewinnek é suficiente?

Não — a maioria das luxações ocorre dentro dela.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
1. Luxações com o componente acetabular DENTRO da zona	de 9.784 ATQs primárias, 206 (2%) luxaram — e 58% delas (120/206) tinham o componente acetabular dentro da zona dita segura. Inclinação média $44^\circ \pm 8^\circ$ (84% na zona); anteversão $15^\circ \pm 9^\circ$ (69% na zona)	Abdel 2016 · CORR · PMID 26150264 · clássico: é o estudo que quebrou a zona de Lewinnek como dogma e nenhum trabalho posterior o superou em número de luxações analisadas
2. Confirmação contemporânea	55,8% (19/34) das luxações dentro da zona; anteversão acetabular correta em 73,5% e femoral em apenas 38,2% ; 32,3% luxaram mesmo com Lewinnek e anteversão combinada corretas	Hernández 2021 · J Clin Orthop Trauma · 2.489 ATQs primárias, 34 luxações · PMID 34434695 —
3. Confirmação por revisão sistemática	28 artigos: a maioria não achou diferença de anteversão ou inclinação médias entre quadris que luxaram e que não luxaram; a maioria dos estudos que testaram a zona não mostrou redução significativa de luxação	Seagrave 2017 · Acta Orthop · PMID 27879150
 4. A tensão que a honestidade exige mostrar	ficar fora da zona ainda custa: metanálise de 15 estudos / 2.485 procedimentos mostra que a robótica reduziu tanto os desvios fora de Lewinnek (OR 0,24 ; IC 0,16–0,36) quanto a luxação precoce (OR 0,38 ; IC 0,20–0,73). A zona não é suficiente — mas não é irrelevante	Arun Kumar 2026 · J Robot Surg · PMID 42474847 —

Conduta. o ângulo estático, sozinho, não é alvo suficiente — mas também não deve ser abandonado: ele continua sendo o piso, e o alvo funcional é o que se acrescenta a ele.

Discussão. A zona de Lewinnek (1978) organizou décadas de prática, e a sua insuficiência é o dado que abre a discussão moderna da instabilidade. Se **58%** das luxações acontecem com o componente acetabular "no lugar certo", o problema não é o cirurgião errar o alvo: é **o alvo não ser o mesmo para todos os pacientes**. O achado foi replica-

do em 2021 numa série independente (55,8%), que acrescenta um detalhe revelador: a anteversão **acetabular** estava correta em três de cada quatro luxações, mas a **femoral** em apenas 38% — o componente que mais erramos não é o que mais medimos. Um cuidado de rigor sobre o estudo fundador: ele descreve a distribuição de **casos que luxaram**, sem o denominador dos que não luxaram com a mesma medida — não permite calcular risco relativo de estar dentro ou fora da zona. E a honestidade obriga a mostrar a outra ponta: uma metanálise de 2026 encontra menos luxação precoce justamente quando a tecnologia reduz os desvios fora de Lewinnek. As duas coisas convivem — a zona é **insuficiente**, não é **inútil**.

Em quem indicar o rastreamento radiográfico espinopélvico?

A avaliação espinopélvica responde ao dado da seção anterior: se a maioria das luxações ocorre com o componente dentro da zona estática, a causa está no movimento da pelve, que roda ao sentar e altera a orientação funcional do componente acetabular. Três critérios objetivos, aferíveis em qualquer consulta, identificam o paciente em quem o alvo-padrão falha: variação do sacral slope menor que 10° entre em pé e sentado (coluna rígida), desbalanço sagital com PI menos LL maior que 10° , e artrodese lombar extensa. Um em cada sete quadris aprovados pelo critério estático está, na verdade, fora da zona funcional (14,2%). Um detalhe de rigor: o melhor preditor de sair da zona funcional é a mobilidade femoral aumentada ($r = 0,632$), acima da espinopélvica — examinar apenas a coluna deixa passar parte dos pacientes. Conduta: presente ao menos um critério, radiografia lateral em pé e sentado.

O alvo real: estático ou funcional?

Funcional — e o melhor preditor é a mobilidade **FEMORAL**, não o ângulo do componente acetabular.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
1. Quadris "dentro da Lewinnek" porém fora da zona funcional	de 320 quadris, 296 (92,5%) estavam dentro de Lewinnek — e destes, 14,2% estavam fora da zona funcional: em risco não detectado pelo alvo estático	Tezuka & Dorr 2019 · J Arthroplasty · PMID 30454867 · clássico: primeiro estudo a quantificar a discordância entre alvo estático e funcional; o conceito foi levado adiante pela linha 3, que não o substitui
	o próprio estudo diz que o melhor preditor de cair fora da zona funcional é a mobilidade FEMORAL aumentada ($r = 0,632$), acima da mobilidade espinopélvica diminuída ($r = 0,455$) e da incidência pélvica ($r = 0,400$) — e não a posição sagital do componente acetabular	Tezuka & Dorr 2019 · PMID 30454867 · clássico: mesma fonte da linha 1 — esta linha existe para corrigir a leitura corrente, que inverte a hierarquia dos preditores
3. O conceito validado com resultado clínico	classificação quadril-coluna aplicada prospectivamente: sobrevida livre de luxação em 5 anos 99,2% (taxa de luxação 0,8%); concordância entre observadores 0,83	Vigdorchik 2021 · Bone Joint J · Prêmio Otto Aufranc · 3.777 ATQs consecutivas, 2.081 analisadas · PMID 34192913 —
4. E mudar o plano muda o número	no subgrupo de maior risco (coluna rígida e desbalanceada), a luxação caiu de 6,8% para 1,5% ($P = 0,03$) depois que o planejamento acetabular passou do plano supino para o plano em pé	Karasavvidis 2024 · J Arthroplasty · 281 pacientes do grupo 2B · PMID 38642849 —

Conduta. planejar pela radiografia funcional (em pé × sentado), não apenas pelo ângulo estático — e avaliar a **mobilidade femoral**, não só a espinopélvica.

Discussão. A pelve não é uma base fixa: ela roda quando o paciente senta e levanta, e a orientação **funcional** do componente acetabular muda com ela. Um em cada sete quadris aprovados pelo critério estático está, na verdade, em risco.

Uma correção que a auditoria de fonte obrigou, e que vale mais que o número: a leitura corrente atribui a esse estudo a conclusão de que "o preditor é a mobilidade espinopélvica". **O texto diz o contrário.** O melhor preditor de cair fora da zona funcional é a **mobilidade femoral** ($r = 0,632$), acima da espinopélvica ($r = 0,455$). A diferença é clinicamente relevante: um quadril que se move muito exige menos da coluna e, ainda assim, sai da zona — de modo que examinar apenas a coluna deixa passar exatamente o paciente que se pretende identificar.

O conceito só ganhou peso clínico quando foi validado prospectivamente numa série de 2.081 artroplastias premiada com o Otto Aufranc, com 0,8% de luxação em cinco anos — e reforçado pela observação de que **mudar o plano de planejamento muda o número**: no subgrupo de coluna rígida, migrar do plano supino para o plano em pé acompanhou uma queda de 6,8% para 1,5%. Nenhum dos dois é ensaio randomizado, e o segundo mudou três coisas ao mesmo tempo — o que impede atribuir a queda a uma delas. Mas a direção é consistente e a conduta que dela decorre é barata: uma radiografia lateral em pé e sentado.

Quem precisa de radiografia funcional?

A coluna rígida ou desbalanceada — critérios objetivos.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Coluna rígida	variação do <i>sacral slope</i> em pé × sentado $\Delta SS < 10^\circ$	Vigdorichik 2021 · Otto Aufranc Award · BJJ · 2.081 ATQs · PMID 34192913
Desbalanço sagital (<i>flatback</i>)	$PI - LL > 10^\circ$	Vigdorichik 2021
Artrodese/fusão lombar	sobretudo > 3 níveis ou estendendo ao sacro — risco proporcional ao número de níveis	Vigdorichik 2021

Conduta. rastrear esses três critérios no pré-operatório; presentes → radiografia funcional.

Discussão. O rastreio cabe em qualquer consulta: histórico de fusão lombar, radiografia lateral da coluna lombossacra em pé e sentado. Os três critérios definem o paciente em quem o planejamento padrão falha — e é exatamente nele que o exame adicional muda conduta.

A classificação quadril-coluna (Hip-Spine): como estratificar o risco?

A radiografia funcional mede dois parâmetros que, cruzados, definem a classificação quadril-coluna de Vigdorichik. O primeiro eixo é o alinhamento: a diferença entre a in-

cidência pélvica e a lordose lombar (PI menos LL); acima de 10° caracteriza o flatback, a coluna desbalanceada. O segundo eixo é a mobilidade: a variação do sacral slope entre em pé e sentado; abaixo de 10° caracteriza a coluna rígida. Cruzando os dois, quatro grupos: 1A (alinhado e móvel, o normal), 1B (alinhado, porém rígido), 2A (flatback, porém móvel) e 2B (flatback e rígido) — este último, o de maior risco de luxação. Na série validada de 2.081 artroplastias, a dupla mobilidade foi indicada sistematicamente em todos os pacientes do grupo 2B e naqueles com fusão de mais de três níveis, resultando em 0,8% de luxação em cinco anos. A classificação é, na prática, o mapa que transforma a medida radiográfica em conduta.

A classificação quadril-coluna (Hip-Spine) — como estratificar?

Dois eixos — alinhamento (PI – LL) e mobilidade (Δ SS) — definem quatro grupos; o 2B concentra o risco e recebe dupla mobilidade.

GRUPO	DEFINIÇÃO	N (SÉRIE DE 2.081)	FONTE
1A — alinhado e móvel	$PI - LL \leq 10^\circ \cdot \Delta SS \geq 10^\circ$ (o normal)	987	Vigdorichik 2021 · Otto Aufranc · BJJ · PMID 34192913
1B — alinhado, porém rígido	$PI - LL \leq 10^\circ \cdot \Delta SS < 10^\circ$	232	Vigdorichik 2021
2A — flatback, porém móvel	$PI - LL > 10^\circ \cdot \Delta SS \geq 10^\circ$	715	Vigdorichik 2021
⊖ 2B — flatback e rígido (maior risco)	$PI - LL > 10^\circ \cdot \Delta SS < 10^\circ$	147	Vigdorichik 2021
Conduta por grupo	dupla mobilidade em todo 2B e em fusão > 3 níveis (166 pacientes, 8%)	—	Vigdorichik 2021
Resultado	sobrevida livre de luxação 99,2% em 5 anos (0,8%); concordância entre observadores 0,83	2.081 ATQ	Vigdorichik 2021

Conduta. classificar todo paciente com fator espinal em 1A/1B/2A/2B pela radiografia funcional; indicar dupla mobilidade no grupo 2B e na fusão > 3 níveis.

Discussão. A classificação quadril-coluna é o instrumento que traduz a fisiopatologia da seção anterior em decisão operatória. Ela cruza dois eixos independentes — o quanto a coluna está desalinhada (flatback, $PI - LL > 10^\circ$) e o quanto ela se move (rigidez, $\Delta SS < 10^\circ$) — porque são coisas distintas: há coluna alinhada mas rígida (1B) e coluna desalinhada mas móvel (2A). O paciente que reúne as duas condições, o 2B, é o de maior risco, e foi nele — e na fusão extensa — que o protocolo indicou dupla mobilidade sistemática. O resultado da série (0,8% de luxação em cinco anos) reflete a estratégia inteira; a parte que a classificação sustenta com mais firmeza é a estratificação reprodutível (concordância 0,83), não a atribuição causal do número à dupla mobilidade isolada.

O que a avaliação espinopélvica muda no resultado?

Identificado o paciente, a avaliação funcional muda a cirurgia em três pontos, todos com número publicado. O alvo do componente passa a ser o índice sagital combinado — 205 a 245° na coluna balanceada, janela mais estreita na desbalanceada —, e atingir esse alvo associou-se a melhor função (Oxford Hip Score 42 versus 40, $P = 0,003$). A anteversão é aumentada no paciente rígido. E o construto de escolha nos grupos de risco é a dupla mobilidade, com 0,8% de luxação em cinco anos na série validada. A honestidade estatística é essencial: o mesmo estudo multicêntrico não confirmou diferença significativa de luxação entre estar dentro e fora do alvo do componente (0,4% versus 1,7%, $P = 0,178$). O alvo funcional não deve ser apresentado como redutor comprovado de luxação; o que ele demonstra é ganho de função, e a proteção contra a luxação vem do construto — a dupla mobilidade, desenvolvida no próximo ato.

A radiografia funcional muda o quê na cirurgia?

Três parâmetros — e o ganho demonstrado é de FUNÇÃO, não de luxação.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Alvo do componente acetabular — índice sagital combinado (CSI)	coluna balanceada: 205–245° ; desbalanceada: 215–235° (janela mais estreita). Atingir o alvo funcional → OHS 42 × 40 (P = 0,003)	Verhaegen 2025 · Hip Int · multicêntrico prospectivo · 435 ATQs · PMID 39865697
A diferença de luxação (não o resultado-chave)	dentro × fora do alvo: luxação 0,4% × 1,7% — NÃO significativa (P = 0,178)	Verhaegen 2025
Anteversão	aumentar no rígido — anteversão média dentro do alvo: 26° ± 8° (× 22° ± 10° fora)	Verhaegen 2025 · PMID 39865697
Construto	dupla mobilidade sistemática nos grupos 2B (rígidos) e fusão > 3 níveis → luxação 0,8% (99,2% livre em 5 anos)	Vigdorichik 2021 · PMID 34192913

Conduta. na coluna rígida/desbalanceada — alvo CSI, anteversão aumentada, dupla mobilidade conforme o grupo.

Discussão. Identificar o paciente de risco só tem valor se muda a cirurgia — e muda em três pontos concretos, todos com número publicado. A honestidade estatística, porém, reposiciona o benefício do CSI: o estudo multicêntrico de Verhaegen não confirmou diferença **significativa** de luxação entre estar dentro e fora do alvo (0,4% × 1,7%, P = 0,178) — o que ele demonstrou com clareza foi a **função** (OHS 42 × 40). O alvo funcional não deve ser vendido como redutor comprovado de luxação; deve ser vendido pelo que a evidência sustenta: mais função no paciente de coluna rígida, com o construto certo (dupla mobilidade) cobrindo a instabilidade.

Entenda em profundidade — por que a coluna decide o alvo da taça

O ponto de partida: a pelve não é estática. Ao implantar a taça, ela fica fixa num ângulo no osso — mas a pelve bascula conforme a postura. Passando de em pé para sentado, numa coluna normal a pelve roda para trás (o *sacral slope* diminui); essa bascula "abre" funcionalmente a taça, aumenta a anteversão efetiva e cria espaço para o quadril fletir. É esse ajuste automático que protege contra a luxação posterior ao sentar; em pé, o movimento é o inverso. Quem comanda a bascula é a coluna lombar: se ela está rígida ou fundida, a pelve não roda, a taça não se ajusta, e o colo femoral encontra a borda do componente — impacto e luxação. Foi essa a observação fundadora de Heckmann e Dorr: pacientes com luxação tardia tinham, na raiz, movimento espinopélvico anormal

— não apenas uma taça malposicionada (Heckmann & Dorr 2018 · J Bone Joint Surg Am · [DOI](#) · [PMID 30399079](#) · clássico: artigo original que descreveu o índice sagital combinado).

A classificação quadril-coluna: duas perguntas. A classificação de Vigdorchik (Prêmio Otto Aufranc 2021) traduz essa fisiologia em conduta com apenas duas perguntas, respondidas por radiografias em pé e sentado: 1. *A coluna está alinhada?* — mede-se **PI – LL** (incidência pélvica menos lordose lombar). Acima de 10° é o **flatback**, a coluna desalinhada. 2. *A coluna se move?* — mede-se **ΔSS** , a variação do *sacral slope* de em pé para sentado. Abaixo de 10° é a **coluna rígida**.

Cruzando as duas respostas surgem quatro grupos: **1A** (alinhada e móvel — o normal), **1B** (alinhada, porém rígida), **2A** (flatback, porém móvel) e **2B** (flatback e rígida). O 2B reúne os dois problemas e é o de maior risco de luxação. Na série de 2.081 artroplastias, a dupla mobilidade foi indicada sistematicamente em todo 2B e em toda fusão de mais de três níveis, com 0,8% de luxação em cinco anos (Vigdorchik 2021 · Bone Joint J · [DOI](#) · [PMID 34192913](#)).

Uma nota sobre os critérios de rigidez. A classificação de Vigdorchik define a rigidez por **$\Delta SS < 10^\circ$** — a variação do *sacral slope* de em pé para sentado. O estudo do CSI, de Verhaegen, operacionalizou o mesmo fenômeno de forma correlata: coluna **desequilibrada** quando **$PI - LL \geq 10^\circ$** e **rígida** quando **$\Delta LL < 20^\circ$** (variação da lordose lombar). São medidas distintas do mesmo problema — a coluna que não acompanha o movimento — e ambas apontam para o mesmo paciente de risco (Verhaegen 2025 · Hip Int · [PMID 39865697](#)).

O CSI (índice sagital combinado): o alvo da taça que conta com a coluna. A zona clássica de Lewinnek é um alvo estático, medido só na pelve e apenas em pé — por isso não enxerga o que acontece ao sentar. O índice sagital combinado corrige isso: é medido na radiografia de perfil (em pé e sentado) e **soma dois ângulos** — a **ante-inclinação da taça** (a orientação do componente acetabular no plano sagital) e o **ângulo pélvico-femoral** (a posição funcional do fêmur em relação à pelve naquela postura). Em uma única medida, portanto, o CSI combina a taça e o fêmur na posição real do paciente (Heckmann & Dorr 2018 · [PMID 30399079](#)).

Existe uma **janela segura**: em pé, **$205\text{--}245^\circ$** na coluna equilibrada e **$215\text{--}235^\circ$** na desequilibrada (Verhaegen 2025 · Hip Int · [DOI](#) · [PMID 39865697](#)). Fora dela, o risco muda de direção conforme a postura: **CSI alto demais em pé** favorece a **luxação anterior** (quadril estendido); **CSI baixo demais sentado** favorece a **luxação posterior** (quadril

fletido). Na prática, em vez de mirar uma anteversão fixa, usam-se as radiografias funcionais do paciente para escolher a anteversão que põe o CSI dentro da janela — e na coluna rígida/flatback isso costuma significar **mais anteversão** (no estudo, anteversão média 26° dentro do alvo contra 22° fora).

A honestidade do dado. Atingir o alvo do CSI associou-se a melhor função (Oxford Hip Score 42×40 ; $P = 0,003$), mas o mesmo estudo **não** encontrou diferença significativa de luxação entre estar dentro e fora do alvo ($0,4\% \times 1,7\%$; $P = 0,178$). A leitura correta é: o alvo funcional pelo CSI **melhora a função**; a **proteção contra a luxação**, no paciente de risco, vem do **construto** — a **dupla mobilidade** — e não do ângulo isolado.

SEÇÃO 2 — DECISÕES TÉCNICAS: INSTABILIDADE, FIXAÇÃO FEMORAL E PARES TRIBOLÓGICOS

A articulação de dupla mobilidade muda o resultado — e em quem?

No primeiro ensaio randomizado de dupla mobilidade na fratura do colo femoral (1.600 pacientes ≥ 65 anos), a luxação caiu de 4,2% para 1,3% (aHR 0,27). Na cirurgia eletiva, o benefício concentra-se nos grupos de risco: artrodese lombar ou coluna rígida e cirurgia de revisão. A cabeça de grande diâmetro não substitui o efeito da dupla mobilidade. Conduta: indicação dirigida ao risco, não universal.

Quem tem benefício real com a dupla mobilidade?

O grupo de risco — coluna rígida/fusão, revisão e fratura do colo do fêmur. Não é implante para todos.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Fratura do colo do fêmur (≥ 65 anos)	Duality — primeiro RCT de dupla mobilidade (DM) × componente acetabular padrão na fratura: luxação 1,3% × 4,2% · aHR 0,27 (IC 0,13–0,56; P < 0,0001) · menos "qualquer complicação cirúrgica"	Hailer 2026 · <i>Lancet</i> · RCT multicêntrico · n = 1.600 · PMID 42392114
Fusão lombar / doença degenerativa ≥ 65 anos	luxação em 1 ano 0,91% × 1,68% (OR 0,53)	Nessler 2023 · JAAOS · 15.572 pacientes · PMID 36728665
Cirurgia de revisão	dupla mobilidade × par fixo: re-revisão por luxação OR 0,38 (P < 0,001) · por soltura asséptica OR 0,54 · por qualquer causa OR 0,55 · complicações totais OR 0,43 · infecção OR 0,99 (sem diferença).	Sephton 2025 · <i>J Arthroplasty</i> · metanálise de 13 estudos comparativos · 5.004 quadris de revisão · PMID 39128780 —
Estimativa anterior	dupla mobilidade × par fixo na revisão: OR 0,24	Levin & Mont 2018 · meta de 9 estudos · PMID 30195654
DM × cabeça grande (≥ 36 mm) — a maior série	cabeça ≥ 36 mm teve MAIS luxação que a DM (primário OR 4,81; revisão OR 1,99; tempo-até-evento HR 2,67, IC 1,54–4,63) · meta-regressão pelo tamanho do componente não significativa (OR 1,20, IC 0,88–1,67, P = 0,12) → benefício da DM independe do tamanho do componente	Ibrahim 2025 · <i>JBJS Rev</i> · meta 18 estudos (2 RCT) · 133.474 quadris · Nível II · PMID 41379986
DM × cabeça grande — contraponto (resultado duro)	revisão por luxação OR 0,67 (IC 0,45–1,01, P = 0,06 — NÃO significativo) ; a DM só vence em resultados secundários (revisão por qualquer causa OR 0,70; por fratura OR 0,49; luxação sem revisão OR 0,29)	Hoskins 2022 · <i>Hip Int</i> · meta 9 estudos retrospectivos · 2.722 DM × 9.789 cabeça grande · PMID 35438011
DM × cabeça grande — rede (resultado duro)	sem diferença DM × cabeça grande (SUCRA empatado: DM 46,7% × cabeça grande 45,1%); a DM só supera a cabeça PADRÃO (RR luxação 4,19)	Pituckanotai 2017 · <i>Eur J Orthop Surg Traumatol</i> · meta em rede 11 estudos · 4.084 pacientes · PMID 29119371
DM × cabeça grande — registro por subgrupo de componente	primárias ATQ, AOANJRR: global sem diferença (HR 0,69; IC 0,42–1,13; P = 0,138); no subgrupo de componente acetabular < 58 mm , a DM protege (HR 0,55; IC 0,30–1,00; P = 0,049); ≥ 58 mm sem diferença. Confirma por outro caminho (subgrupo) o achado da meta-regressão de Ibrahim: o efeito da DM se manifesta quando o	Hoskins 2021 · <i>J Arthroplasty</i> · registro AOANJRR · 106.163 ATQs primárias · Nível III · PMID 34088570

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
	diâmetro do componente é pequeno, não é substituído pelo diâmetro da cabeça	

Conduta. indicar a dupla mobilidade no grupo de risco definido no pré-operatório (coluna rígida/fusão, revisão, fratura do colo do idoso) — não universalmente.

Discussão. A dupla mobilidade corta a luxação — e agora em dois cenários com nível de evidência distinto. O **Duality** (Lancet 2026) trouxe o primeiro ensaio randomizado em fratura do colo: a DM reduziu a luxação para um terço ($1,3\% \times 4,2\%$, aHR 0,27), no cenário em que antes só havia extrapolação. No eletivo, o benefício segue concentrado no grupo de risco (fusão/coluna rígida, revisão).

Quanto à comparação **DM × cabeça de grande diâmetro**, a evidência é **discordante** e não há RCT dedicado (revisão específica: REVISA0_cabeca_grande_vs_dupla_mobilidade_2026-08-19.md). A maior e mais recente metanálise (Ibrahim 2025, 133.474 quadris) favorece a DM e mostra, por meta-regressão, que o benefício **independe do tamanho do componente acetabular**; porém três metanálises menores (Hoskins 2022 OR 0,67 P = 0,06; Sephton 2025 subgrupo OR 0,69 P = 0,11; Pituckanotai 2017 sem diferença) **não** confirmam superioridade no resultado duro (revisão/luxação) contra a cabeça grande. A leitura defensável é que a cabeça de grande diâmetro **não reproduz de forma consistente** o efeito da DM — não que "não substitui" como fato fechado. A generalização indiscriminada da DM, por sua vez, trocaria um benefício concentrado por custos e incertezas (desgaste, luxação intraprotética) diluídos numa população que não precisava do implante.

Como ler estudos que discordam: o peso da amostra e do ajuste por confundidor

Uma licença metodológica, porque a distinção é instrutiva. Diante de quatro metanálises que respondem à mesma pergunta com resultados divergentes, a decisão não é escolher a que agrada, e sim ler como cada uma foi construída. Dois critérios bastam aqui. O primeiro é o tamanho da amostra: a metanálise de Ibrahim reúne 133.474 quadris, contra 5.004 e 12.511 das demais — uma série uma ordem de grandeza maior estima o efeito com mais precisão e menor influência do acaso. O segundo é o ajuste por

confundidor. A objeção legítima seria que a dupla mobilidade parece melhor apenas por ser implantada com componentes maiores — isto é, que o verdadeiro protetor seria o diâmetro, não o conceito. A meta-regressão testa exatamente isso: ao ajustar pelo tamanho do componente, o efeito do tamanho tornou-se não significativo (OR 1,20; P = 0,12), e o benefício da dupla mobilidade permaneceu. A leitura, portanto, é que a proteção pertence ao conceito de dupla mobilidade, e não ao diâmetro. Ainda assim, sem ensaio randomizado dedicado, o rótulo correto é evidência favorável, não comprovação.

Licença didática — como pesar metanálises que discordam

Amostra maior e ajuste por confundidor aumentam o peso da estimativa; a ausência de ensaio randomizado mantém o rótulo "favorável", não "provado".

CRITÉRIO DE LEITURA	O QUE OBSERVAR	NESTE CONFRONTO (DM × CABEÇA ≥ 36 MM)
Tamanho da amostra	n maior → estimativa mais estável, intervalo de confiança mais estreito, menor peso do acaso	Ibrahim 133.474 quadris × Hoskins 12.511 × Sephton 5.004
Ajuste por confundidor	variável que pode gerar associação falsa; a meta-regressão verifica se o efeito persiste após removê-la	ajuste pelo tamanho do componente: moderador não significativo (OR 1,20; IC 0,88–1,67; P = 0,12) → benefício não explicado pelo diâmetro
Desenho do estudo	ensaio randomizado > coorte > retrospectivo; a metanálise vale o que valem os estudos somados	2 ensaios randomizados em 18 estudos (Ibrahim); nenhum dedicado a esta comparação
Consistência	resultados concordantes reforçam; discordância exige cautela	discordante: Ibrahim a favor (significativo); Hoskins (OR 0,67; P = 0,06) e Sephton (OR 0,69; P = 0,11) sem diferença no resultado duro

Fontes: Ibrahim 2025 · JBJS Rev · [PMID 41379986](#) · Hoskins 2022 · Hip Int · [PMID 35438011](#) · Sephton 2025 · J Arthroplasty · [PMID 39128780](#)

Discussão. Esta seção é uma pausa deliberada: interrompe a sequência de decisões técnicas para ensinar a plateia a ler o confronto que acabou de ver. A mensagem não é "o maior estudo vence", e sim que o peso de uma evidência se constrói: tamanho de amostra, ajuste dos confundidores, desenho e consistência entre estudos. O caso da dupla mobilidade × cabeça grande é didático porque reúne os quatro critérios num exemplo

real — e porque a meta-regressão de Ibrahim responde à objeção mais natural do público ("não seria só o tamanho da cabeça?") com o instrumento estatístico correto. **Um segundo caminho, independente, chega ao mesmo resultado:** o registro australiano de 106.163 primárias (Hoskins 2021, AOANJRR, [PMID 34088570](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34088570/)) mostra que, no subgrupo de componente acetabular < 58 mm, a DM protege (HR 0,55; P = 0,049); acima disso, sem diferença — isto é, o efeito da DM aparece justamente onde o diâmetro da cabeça não pode ser generoso. O fecho honesto preserva a Regra da evidência: mesmo a melhor metanálise disponível, sem ensaio randomizado, sustenta "favorável", não "provado".

O diâmetro da cabeça femoral muda o resultado — a luxação?

Quatro registros nacionais, com mais de 800 mil artroplastias somadas, demonstram a escada da estabilidade: revisão por luxação de 1,4% com cabeças de 22–28 mm, 0,9% com 32 mm e 0,6% com 36 mm — no registro americano, 0,46% versus 0,68%. O benefício tem teto: a partir de 40 mm a luxação não cai mais (0,51%) e a revisão e a infecção aumentam. A cabeça de grande diâmetro, por sua vez, não reproduz de forma consistente o efeito da dupla mobilidade no grupo de risco — evidência discordante, detalhado na seção da dupla mobilidade. Conduta: planejar 36 mm sempre que o diâmetro acetabular comportar, com piso absoluto de 32 mm. O material dessa cabeça é decisão tribológica — retomada adiante, no par tribológico.

Que tamanho de cabeça femoral planejar?

36 mm quando o componente acetabular comporta — e o benefício tem TETO em 36: com 40 mm ou mais a luxação não cai e a revisão e a infecção sobem.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
1. Sair de 28 para 32 mm compra estabilidade	28 mm tem mais revisão por luxação: HR 1,67 (IC 1,38–1,98)	Tsikandylakis 2018 · registro nórdico NARA · 186.231 ATQs · PMID 30260863 · clássico: casuística que estabeleceu o piso de 32 mm; nenhum registro posterior contestou esta parte
	ele concluía que 36 × 32 mm não reduzia luxação (HR 0,85; não significativo) e custava mais revisão global (HR 1,14). Quatro registros nacionais posteriores reverteram esta conclusão (linhas 3–6)	Tsikandylakis 2018
3. Subir de 32 para 36 mm reduz luxação	revisão por luxação 32 mm 0,68% × 36 mm 0,46% (P < 0,001)	Bender 2025 · J Arthroplasty · registro americano AJRR · 319.531 ATQs · PMID 40015384
4. Confirmação — registro holandês	revisão por luxação 1,4% (22–28 mm) → 0,9% (32 mm) → 0,6% (36 mm)	van Steenbergem 2023 · registro LROI · 269.280 ATQs · PMID 36935558
5. Confirmação — registro australiano	36 mm com menos luxação que 28 mm (HR 0,33; IC 0,16–0,68) e que 32 mm (HR 0,44; IC 0,22–0,88)	Hoskins 2022 · JBJS · registro AOANJRR · 188.591 ATQs · PMID 35703140 —
6. E não custa revisão	subir de 32 para 36 mm não aumentou revisão, exceto no par metal-metal	English 2023 · registro neozelandês NZJR · 60.051 ATQs · PMID 37932243
🛑 7. O TETO: com ≥ 40 mm o benefício acaba e o dano começa	luxação não cai mais (≥ 40 mm 0,51% × 36 mm 0,46%) · revisão por qualquer causa 2,78% (× 2,37% do 36 mm) · infecção 0,82% × 0,53% (36 mm) × 0,43% (32 mm) — P < 0,001	Bender 2025 · PMID 40015384
8. Com polietileno reticulado, o tamanho não compromete a sobrevida — até 36 mm	< 32 × 32 × > 32 mm: sem diferença de sobrevida	Allepuz 2014 · consórcio ICOR · 6 registros · 14.372 ATQs · PMID 25520414 —

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTES
9. No paciente com fusão lombar prévia	estudo dedicado ao subgrupo (o título e a conclusão do abstract cravam: " <i>femoral head component diameter of 32 mm or larger is associated with lower risk of dislocation in patients with a prior lumbar fusion</i> "): fusão lombar aumentou luxação (HR 2,39; P < 0,001) e revisão (HR 1,53; P < 0,001); vs 28 mm, luxação com 32 mm HR 0,71 (P < 0,001) · 36 mm HR 0,70 (P < 0,001) · 40 mm HR 0,42 (P < 0,001).	Mononen 2020 · Bone Joint J · registros nacionais finlandeses (FAR/HILMO/SII) · PMID 32731818

Conduta. planejar **36 mm sempre que o diâmetro do componente acetabular comportar** com polietileno reticulado de espessura adequada — e **não passar disso**: de 40 mm em diante não há ganho de estabilidade e há custo em revisão e infecção. Piso absoluto de 32 mm; nunca abaixo disso no paciente de risco de instabilidade. Lembrar: cabeça maior com liner neutro protege mais que cabeça menor com rebordo.

Discussão. Esta seção foi invertida pela auditoria de recência, e o motivo é instrutivo. Até 2018, o registro nórdico sustentava que 32 mm era o ponto ótimo: sair de 28 para 32 comprava estabilidade, mas ir a 36 não acrescentava nada e ainda custava revisão. Essa conclusão orientou uma geração de planejamentos — e **quatro registros nacionais publicados desde então a derrubaram**, todos na mesma direção: o americano com 319 mil casos, o holandês com 269 mil, o australiano com 188 mil e o neozelandês com 60 mil. O holandês é o mais didático porque mostra a escada inteira: 1,4% com 28 mm, 0,9% com 32, **0,6% com 36**. E o neozelandês responde à objeção que sustentava o 32: fora do par metal-metal, subir para 36 **não** custa revisão. O que o registro americano acrescenta, e que não existia no debate antigo, é o **teto** — e ele é a parte mais útil desta seção para o planejamento. Passar de 36 para 40 mm não compra estabilidade adicional (0,51% × 0,46%), mas compra dois problemas: revisão por qualquer causa e, sobretudo, **infecção quase dobrada** (0,82% × 0,43% do 32 mm). A leitura honesta é que todos esses dados são de **registro observacional** — o tamanho da cabeça é escolha do cirurgião e correlaciona com tamanho de componente acetabular, sexo e via de acesso, e o estudo americano é restrito ao Medicare acima de 65 anos. Mas quando quatro registros independentes, em quatro países, com mais de 800 mil artroplastias somadas, apontam para o mesmo lado, a conclusão de 2018 não é mais defensável. A decisão de planejamento fica com um formato simples: **medir o componente acetabular no template e mirar 36 mm, com o teto em 36**.

O reparo capsular na via posterior muda o resultado?

Sem reparo capsular, a via posterior apresenta risco de luxação aproximadamente 8 vezes maior (IC 4–17); com o reparo, iguala-se às demais vias (1,01% versus 0,70% e 0,43%). O estudo biomecânico quantifica o mecanismo: o torque necessário para luxar mais que triplica com o reparo. É a continuação direta da cadeia da instabilidade: depois do alvo funcional e da seleção do construto, o gesto técnico dentro da cirurgia. Conduta: reparo capsular sistemático em toda via posterior.

Via posterior: reparo capsular?

Sim, sistematicamente.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
1. Luxação sem reparo capsular	RR ~8 (IC 4,05–16,67) × com reparo — em termos absolutos, luxação 0,49% com reparo × 4,46% sem. Na segunda revisão do mesmo trabalho, a via posterior com reparo (1,01%) equipara-se à anterolateral (0,70%) e à lateral direta (0,43%)	Kwon 2006 · CORR · metanálise de 5 estudos comparativos · PMID 16741471 · clássico: é a única fonte com efeito agrupado para esta pergunta e, 20 anos depois, ainda não há ensaio randomizado; a busca 2021–2026 não encontrou sucessor quantitativo
2. Confirmação contemporânea — qualitativa, não numérica	revisão de escopo de 13 estudos: preservar/reparar os rotadores externos reduz luxação, e o reparo tendão-osso é a técnica mais eficaz.	Díaz-Ponte 2025 · J Orthop Surg Res · PMID 40660262
3. O mecanismo, medido	torque necessário para luxar: 9,12 N·m com reparo × 2,73 N·m sem (P = 0,004); reparo transósseo aumenta 4,41× (P = 0,04) e a sutura direta 2,47× (P = 0,03), com diferença entre as técnicas (P = 0,016)	Cherry 2025 · Int Orthop · estudo cadavérico, 10 quadris · PMID 40715845 —

Conduta. reparo capsular em toda via posterior.

Discussão. Um dos maiores efeitos de toda a palestra — oito vezes mais luxação sem o reparo — obtido com fio e agulha, custo zero e minutos de cirurgia. É o exemplo puro da tese: o resultado responde ao gesto simples planejado, não ao equipamento.

As restrições pós-operatórias mudam o resultado?

Realizado o reparo capsular, as restrições pós-operatórias não reduzem a luxação: no ensaio randomizado com 1.133 pacientes, a luxação global foi de 0,88%, sem diferença entre o grupo restrito e o grupo livre (OR 0,60; P = 0,55) — e a função foi melhor no grupo livre nas primeiras semanas. A metanálise de ensaios randomizados e a avaliação GRADE com 8.835 pacientes confirmam a ausência de benefício. Conduta: na via posterior com reparo capsular, não prescrever restrições rígidas de rotina; reservar precauções ao paciente de risco individualizado.

Restrições pós-operatórias na via posterior: ainda se justificam?

Com reparo capsular, não — as restrições não reduzem luxação e atrasam a recuperação.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Ensaio randomizado (com reparo capsular)	1.133 pacientes: luxação 0,88% no total — restrito 6 × livre 4 (OR 0,60; P = 0,55); função (HOOS JR) melhor no grupo livre em 6 semanas e 3–6 meses	Yadav 2026 · RCT · J Arthroplasty · PMID 42055222 · DOI
Meta de ensaios randomizados	sem diferença de luxação; sem restrição : função melhor e abandono mais precoce dos auxiliares de marcha	Guo 2024 · meta 3 RCTs · 1.215 pac · PMID 39686472 · DOI
Avaliação GRADE	8.835 pacientes: sem diferença de luxação precoce (RCTs RR 1,8, IC amplo; NRS RR 0,9) — evidência não sustenta prescrever restrições de rotina	Korfitsen 2023 · Acta Orthop · PMID 37039064 · DOI

Conduta. na via posterior **com reparo capsular**, não prescrever restrições rígidas de rotina — liberar o movimento conforme conforto; reservar precauções para o paciente de risco individualizado.

Discussão. O fecho da palestra em uma seção: o dogma (restringir todo mundo por 6 semanas) não previne o resultado — quem o previne é a decisão tomada **dentro** da cirurgia (o reparo capsular, RR 8,21) e **antes** dela (alvo funcional, construto certo). As restrições universais só entregam o custo: função pior, mais ansiedade, recuperação

mais lenta. É a tese inteira em miniatura — o resultado não vem da cautela genérica; vem do planejamento específico.

A fixação femoral muda o resultado — em quem cimentar?

A cimentação é indicada na mulher com 70,5 anos ou mais, no osso de má qualidade e na fratura do colo femoral. Neste último cenário a evidência é de nível 1: metanálise de 16 ensaios randomizados mostra menos fratura periprotética (OR 0,22) e menor mortalidade em 12 meses (RR 0,86). O excesso de mortalidade atribuível ao cimento restringe-se às primeiras 24–48 horas — diferença absoluta de 0,4% — e desaparece após a primeira semana; o resultado que se eleva é a embolia pulmonar (RR 3,56), mitigável com técnica de terceira geração e comunicação com a anestesia. Na cirurgia eletiva, o pareamento de 60 mil pacientes mostra a contrapartida: a fixação não-cimentada tem menor mortalidade global (OR 0,73), embora custe mais revisão. A decisão fica pelo perfil objetivo, não pela impressão de "idoso".

Unidades:

Cimentar a haste — em quem (cirurgia eletiva)?

Mulher $\geq 70,5$ anos e osso de má qualidade — com a contrapartida honesta: não cimentar tem menos mortalidade.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Mulher $\geq$ 70,5 anos	cimentar reduz revisões em −21% nesse subgrupo	Ladurner 2023 · Registro Suíço · 86.423 ATQs · <i>recursive partitioning</i> · PMID 37595764
Homem	a fixação não altera o risco de revisão; o único preditor associado foi ASA > 2 (comorbidade), não a idade	Ladurner 2023
Osso de má qualidade (qualquer sexo)	fêmur <i>stove-pipe</i> / cortical fina — mensurável pelo <i>canal-diaphysis ratio</i> , corte 0,49	Kim 2024 · PMID 39126454 · Faundez 2023 · PMID 37597819
A contrapartida (eletivo)	não-cimentada × cimentada: MENOS mortalidade (OR 0,73; IC 0,69–0,78) — porém MAIS revisão (OR 1,51) e fratura periprotética (OR 2,40)	Alagha 2025 · J Arthroplasty · 60.064 pareados · PMID 39814112
O TIPO de cimento importa	no registro nacional (515.433 ATQs), 5 formulações têm revisão maior — ex. DePuy CMW3 IRR 2,21 (1,75–2,75)	Deere 2026 · NJR · Bone Joint J · PMID 41823624

Conduta. decidir a fixação no planejamento por critério objetivo (mulher $\geq$ 70,5, osso de má qualidade, fratura do colo) — cientes de que o cimento compra revisão ao preço de mortalidade no eletivo, e que a formulação do cimento importa.

Discussão. "Idoso" não é critério — é impressão. O registro suíço, com particionamento recursivo em 86 mil artroplastias, entrega o corte que a impressão não entrega: mulher, a partir de 70,5 anos, revisa menos com cimento; homem não muda com a fixação. Mas a decisão ganhou uma segunda face que antes faltava: no eletivo, o pareamento de 60 mil pacientes inverte o sinal da mortalidade (a não-cimentada tem menos) enquanto mantém a vantagem de revisão e fratura para o cimento. É um trade-off, não uma escolha unívoca — e a formulação do cimento entra como terceira variável, com diferenças de até $2\times$ no risco de revisão. A síntese é a mesma da fratura (5.2) só para quem o perfil favorece; no eletivo, o critério objetivo diz *quem* se beneficia, e a honestidade diz *ao preço de quê*.

E na fratura do colo do fêmur?

Cimentar — evidência nível 1.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Fratura periprotética	0,5% × 2,1% (cimentada × não-cimentada) — OR 0,22 (IC 0,12–0,41)	WHiTE 5 · Fernandez 2022 · NEJM · PMID 35139272 · Malki 2026 · meta de 16 RCTs · 3.776 pacientes · PMID 42259040
Mortalidade	também menor: OR 0,83 (IC 0,70–0,97) — sem aumento de luxação ou infecção	Malki 2026
Eletiva ≥ 65 anos (registro)	não-cimentada × cimentada: fratura periprotética HR 7,7 — mesma direção	Kelly 2023 · AJRR · PMID 37105331

Conduta. haste cimentada na fratura do colo do idoso; na eletiva, o registro confirma o sentido do efeito.

Discussão. Este é o território de maior certeza da palestra: dezesseis ensaios randomizados, metanálise com quatro vezes menos fratura periprotética e mortalidade menor. Distinguir sempre os dois cenários — fratura do colo (nível 1) e eletiva (registro, mesma direção) — para não sobrestender a evidência.

Se não cimentar, qual haste?

Se a decisão for pela fixação não-cimentada, o desenho do implante é a variável mais potente. No registro americano de 266 mil hastes acima de 65 anos, a ausência do colar multiplicou por quase oito o risco de fratura periprotética; a geometria em cunha, sem estreitamento gradual, associou-se a risco três vezes maior. Uma casuística de 809 mil artroplastias mostra que a haste cimentless com colar atinge desempenho comparável ou superior ao da haste cimentada polished taper-slip — o que reposiciona o debate: a decisão relevante é o desenho, mais do que o cimento em si.

Se não cimentar, qual desenho de haste?

Com colar e geometria gradual-taper.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Colar	sem colar × com colar: HR 7,8 (fratura periprotética; o colar apoia no calcar e limita o afundamento)	Kelly 2024 · AJRR · 266.040 hastes ≥ 65 anos · PMID 38323976
Geometria	em cunha (<i>single/double-wedge</i>) × <i>gradual-taper</i> : HR 2,9–3,0	Kelly 2024
Referência externa	<i>cementless</i> com colar ≈ ou melhor que a cimentada <i>polished taper-slip</i> — o desenho pesa mais que o cimento	Lamb 2025 · JBJS · 809.832 ATQs · PMID 39874379

Conduta. se não cimentar, haste com colar + gradual-taper; evitar haste em cunha sem colar no osso de risco.

Discussão. A dicotomia "cimentar ou não" esconde a variável mais potente: o desenho do implante. Uma haste sem colar multiplica por quase oito o risco de fratura no idoso — magnitude comparável à da própria decisão de cimentar. Os dois eixos se somam: no osso frágil, a escolha certa de desenho é a segunda chance de quem optou por não cimentar.

O cimento tem risco perioperatório? (a contrapartida honesta)

Sim — a síndrome de implantação do cimento ósseo (BCIS) é real e concentrada no frágil. Mas o risco de morte é AGUDO (primeiras 24–48 h) e pequeno em termos absolutos: 0,4%. Não é mortalidade tardia.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
1. O que é	hipóxia, hipotensão e colapso cardiovascular na pressurização/inserção do cimento; graduação de Donaldson 0–3	Olsen 2014 · Br J Anaesth · n = 1.016 · PMID 25031262 · clássico: é a origem da graduação de Donaldson, usada até hoje, e nenhum sistema posterior a substituiu
2. Quão frequente — na artroplastia TOTAL	24% (165/677) na ATQ, contra 31% na hemiartroplastia	Rassir 2021 · CORR · n = 3.294 · PMID 33165048
3. Por grau de gravidade	grau 1 21% · grau 2 5,1% · grau 3 1,7%	Olsen 2014 · clássico: casuística fundadora da graduação; as revisões posteriores dão faixas, não estimativa agrupada por grau
	quadril cimentado 15,4%–46,7% · quadril NÃO cimentado 0,0%–21,8% — os autores concluem que "a ocorrência da BCIS não depende do uso de cimento"	Brokke 2025 · Br J Anaesth · revisão de escopo, 85 estudos · PMID 40634186
5. Letalidade da forma grave	grau 3: mortalidade precoce até 88%; BCIS grave → óbito em 30 dias HR 3,46 (IC 2,1–5,8)	Rassir 2021 · PMID 33165048
6. Quem faz a forma grave	ASA III–IV · > 75 anos · insuficiência renal · DPOC · haste <i>shape-closed</i> (OR 19,1)	Rassir 2021 · Chulsomlee 2022 · PMID 36273503
7. Onde o risco de morte realmente mora	o excesso de mortalidade do cimento concentra-se no dia 0–1 : HR 1,70 (IC 1,22–2,38), diferença absoluta de 0,4% . Após 7 dias HR 1,07 (0,90–1,28); em 5 anos HR 1,01 (0,96–1,06)	Viberg 2022 · Bone Joint J · registros nacionais dinamarqueses · 17.671 pac · PMID 34969285
8. Passada a fase aguda, o cimento PROTEGE	mortalidade em 12 meses RR 0,86 (IC 0,78–0,96) a favor da cimentada — certeza moderada; fratura periprotética intraoperatória RR 0,20 e pós-operatória RR 0,29; reoperação em 5 anos 6,1% × 10,2%	Lewis 2022 · Cochrane · 58 estudos · 10.654 pac · PMID 35156194 · Viberg 2022
9. O resultado que de fato sobe com o cimento	embolia pulmonar RR 3,56 (IC 1,26–10,11) — o dano é embólico e agudo, coerente com a BCIS	Lewis 2022 · Cochrane · PMID 35156194

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
10. Confirmação em dado randomizado	resultado composto (morte + eventos cardiopulmonares): OR 1,0 (IC 0,7–1,4) em 90 dias e OR 1,0 (0,7–1,4) em 1 ano	Righolt 2025 · CORR · análise secundária do ensaio randomizado HIP ATTACK · 966 artroplastias · PMID 40828989
11. Mitigação	lavagem/secagem do canal · evitar pressurização excessiva · <i>venting</i> femoral · técnica de 3ª geração · anestesia neuraxial (19% × 55% da geral) · avisar o anestesista	Zastrow 2024 · PMID 39231275 —

Conduta. cimentar quando indicado — técnica de 3ª geração, canal preparado, anestesista avisado — e concentrar a vigilância nas **primeiras 24–48 h**, que é onde o risco de morte vive. Passada a fase aguda, o cimento deixa de ser risco e passa a ser proteção (menos fratura periprotética, menos reoperação). A contrapartida do eletivo (5.1) segue valendo como tensão **de população**, não como dano tardio do cimento.

Discussão. Defender a cimentação sem nomear a BCIS seria meia-verdade — mas apresentá-la como "o cimento mata em 1 ano" é a meia-verdade oposta, e é insustentável em 2026. A leitura correta tem uma forma clara no tempo: **o dano do cimento é agudo, embólico e mensuravelmente pequeno**. O registro dinamarquês localiza o excesso de mortalidade no dia 0–1, com **0,4% de diferença absoluta**, e mostra que ele **desaparece já na primeira semana** (HR 1,07) e **inexiste em cinco anos** (HR 1,01). A Cochrane nomeia o mecanismo — a embolia pulmonar triplica (RR 3,56) — e, no mesmo movimento, mostra que ao fim de doze meses a balança já virou: a hemiartroplastia cimentada tem **menos** mortalidade (RR 0,86), menos fratura periprotética e menos reoperação. A análise secundária do HIP ATTACK, o único dado randomizado disponível, não encontra diferença nenhuma no composto cardiopulmonar (OR 1,0). Some-se um achado que reposiciona o próprio conceito: a revisão de escopo de 85 estudos encontra BCIS também em quadris **não cimentados** (até 21,8%) e conclui que o fenômeno **não depende do cimento** — o que sugere que parte do que atribuímos ao polimetilmetacrilato é, na verdade, embolização medular da preparação femoral. A tensão que permanece é legítima e é de **população**: na fratura do colo, o cimento protege contra o evento que mata (a fratura periprotética); no eletivo pareado de 60 mil, a mortalidade é menor sem cimento (Alagha, em seção própria). A resposta não é abandonar o cimento em quem precisa dele — é técnica moderna, comunicação com a anestesia e vigilância concentrada nas primeiras 48 horas.

Polietileno reticulado muda o resultado?

O polietileno reticulado divide aproximadamente pela metade a revisão em dezesseis anos de registro australiano (6,2% versus 11,7%), com razão de risco de 3,02 aos nove anos. A série de vinte anos da Mayo não registrou uma única revisão por desgaste e mensurou taxa de 0,02 milímetros por ano. Não há sucessor recente porque o polietileno convencional saiu de uso — nenhum registro moderno tem braço de comparação. É pergunta encerrada, não pergunta órfã, e ilustra a regra de recência aplicada.

Que cabeça: cerâmica ou metal? E por que 36 mm em cerâmica?

A escolha do material da cabeça depende da idade do paciente. No registro americano restrito a menores de 55 anos, a cerâmica-polietileno reduziu a revisão em 27% (HR 0,73) contra o metal-polietileno, e o metal cerametizado teve efeito semelhante (HR 0,72); acima dos 55 anos, os registros nórdicos mostram equivalência (HR 1,0). Esse padrão é coerente com o mecanismo: desgaste e corrosão precisam de tempo e de carga para se expressar. Retomando a cabeça de 36 milímetros recomendada no bloco da instabilidade, agora sob o aspecto tribológico: o risco de corrosão do cone nas cabeças de 36 milímetros ou mais concentra-se em cobalto-cromo e em duas hastes especificamente identificadas — Accolade I com razão de risco 8,3 e M/L Taper com razão de risco 14,4. Não é argumento contra o diâmetro; é argumento a favor da cerâmica. O ensaio randomizado com radioestereometria remove a objeção clássica de que cabeça maior desgasta mais: sobre polietileno reticulado com vitamina E, o desgaste do 36 milímetros em quatorze anos foi de 0,01 milímetro, enquanto o do 32 milímetros foi de 0,10 milímetro. As duas decisões convergem numa única frase de planejamento: 36 milímetros, em cerâmica, sobre polietileno reticulado.

Que par tribológico? Polietileno reticulado sempre; cabeça cerâmica de preferência

Polietileno reticulado em todos — essa pergunta está encerrada. Cabeça de cerâmica no paciente JOVEM; acima de 55 anos, metal sobre reticulado é equivalente.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
1. Reticulado × convencional — pergunta encerrada	revisão acumulada em 16 anos: 6,2% (IC 5,7–6,7) do reticulado × 11,7% (11,1–12,3) do convencional; razão de risco 3,02 aos 9 anos (P = 0,001) · 199.131 × 41.171 procedimentos	de Steiger 2018 · AOANJRR · JBJS · PMID 30063590
2. Desgaste do reticulado no longo prazo	20 anos: nenhuma revisão por desgaste; taxa 0,02 mm/ano	Wright 2024 · Mayo · 690 ATQs · PMID 38964487
3. Quanto dura o par moderno — o número global	93,6% (IC 92,3–94,7) livres de revisão aos 20 ANOS, em oito registros nacionais ·	Pentland 2026 · Lancet · 1.904.237 ATQs · PMID 41763743
4. Cerâmica × metal — o maior dado disponível	contra cabeça de cobalto-cromo sobre polietileno reticulado (implantes modulares): cerâmica delta HR 0,79 (IC 0,73–0,85) e zircônio oxidado HR 0,65 (0,55–0,77) para revisão por qualquer causa, em todo o período pós-operatório	Whitehouse 2024 · PLoS Medicine · National Joint Registry · 1.026.481 ATQs, 20.869 revisões · PMID 39509352 —
 5. Mas o efeito depende da IDADE — e é isso que decide a conduta	abaixo de 55 anos (registro americano, 101.313 ATQs): cerâmica-polietileno HR 0,73 (0,64–0,84) e metal cerametizado HR 0,72 (0,59–0,87) contra metal-polietileno — o título do artigo é literal: " <i>cabeças de cobalto-cromo têm desempenho inferior às de cerâmica e metal cerametizado na população mais jovem</i> ". Acima de 55 anos (registros nórdicos, 158.044): cerâmica-reticulado × metal-reticulado HR 1,0 (0,9–1,0) — sem diferença	Reddy 2025 · J Arthroplasty · AJRR · PMID 40939940 · Pakarinen 2024 · J Arthroplasty · NARA · PMID 39173975 —
6. E a cerâmica-cerâmica?	sobrevida em 10 anos 95,4% (95,0–95,9) × 94,2% (94,0–94,5) do metal-reticulado — HR 0,6 (0,5–0,6). Em termos absolutos: 1,2 ponto percentual em 10 anos	Pakarinen 2024 · NARA · 158.044 ATQs · PMID 39173975

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
7. O que a cerâmica evita — e o tamanho real desse problema	revisão por reação a partículas metálicas (ARMD / corrosão do cone do colo): metal-reticulado HR 3,4 (IC 1,9–6,0; P < 0,001) contra cerâmica.	de Steiger 2020 · AOANJRR · PMID 32345846 · clássico: única análise de registro dedicada ao ARMD em pares modernos, com captura de quase 100%; a busca 2021–2026 não encontrou sucessor
🌀 8. A síntese que amarra e	no mesmo estudo, cabeças ≥ 36 mm tiveram HR 3,2 (1,9–5,3) de revisão por ARMD contra ≤ 32 mm — mas o risco esteve associado às cabeças de cobalto-cromo e a duas hastes nominalmente identificadas: Accolade I (Stryker) — HR 8,3 (IC 4,7–14,7) e M/L Taper (Zimmer) — HR 14,4 (IC 6,0–34,6) , ambas P < 0,001. Portanto isto não é argumento contra o 36 mm: é argumento a favor do 36 mm DE CERÂMICA	de Steiger 2020 · PMID 32345846 · clássico: mesma fonte da linha 7 — é a única análise de registro que estratifica o ARMD por tamanho de cabeça E por material · fabricantes confirmados em: van den Hout 2018 ("Accolade TMZF stem, Stryker Orthopedics, Mahwah, New Jersey") · PMID 30352541 · Hussey 2017 ("M/L Taper... Zimmer, Inc, Warsaw, IN") · PMID 28392135
	análise de 10 hastes Accolade I (Stryker) recuperadas: todas com padrão destrutivo de desgaste do cone ("bico de pássaro"), levando a 6 dissociações e 4 fraturas do cone , em média 8,9 anos após a cirurgia. Todas em combinação com cabeça de cobalto-cromo LFIT V40 ou MITCH de 36 mm ou mais . Os autores propõem revisão clínica e radiológica ativa desses pacientes	Wylde 2020 · Hip Int · série de recuperação de implantes · PMID 32323587
9. E o 36 mm de cerâmica desgasta mais?	desgaste proximal em 14 anos com reticulado + vitamina E: 36 mm 0,01 mm × 32 mm 0,10 mm (p = 0,022) — a cabeça MAIOR desgastou MENOS , o oposto da objeção clássica de que cabeça maior consome mais polietileno	Thoen 2025 · ensaio randomizado com radioestereometria · Bone Joint J · PMID 41173047

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
 10. Polietileno antioxidante (vitamina E) — sinal favorável, ainda não replicado	registro australiano (198.073 ATQs, 35.309 com antioxidante): sem diferença precoce , mas após 3 anos HR 0,64 (IC 0,48–0,84) , ajustado 0,63; menos revisão por soltura, desgaste e fratura, sem diferença em luxação ou infecção.  registro finlandês (5.430 ATQs): sobrevida em 7 anos 94% × 93% , revisão por qualquer causa HR 0,7 (IC 0,4–1,1) — sem diferença	Lewis 2026 · Acta Orthop · AOANJRR · PMID 41575536 · Hemmilä 2021 · Acta Orthop · registro finlandês · PMID 33517823 —

Conduta. polietileno reticulado em toda ATQ — o convencional não tem mais lugar. Cabeça de cerâmica preferencialmente no paciente jovem/ativo, onde o ganho é de 20 a 35% de redução relativa de revisão; **acima de 55 anos, metal sobre reticulado é equivalente** e a escolha pode ser por disponibilidade e custo. Quando o planejamento indicar cabeça de **36 mm**, preferir **cerâmica** — é exatamente ali que o risco de corrosão do cobalto-cromo se concentra. Polietileno antioxidante: sinal favorável num registro grande, sem replicação — ainda não é razão para trocar de implante.

Discussão. Esta é a seção em que a tecnologia **muda** resultado — e é a exceção que confirma a régua da palestra, porque aqui a tecnologia é barata, invisível e definida por uma linha no planejamento, não por um equipamento na sala.

A primeira metade está encerrada: o polietileno reticulado praticamente divide pela metade a revisão em dezesseis anos de registro australiano ($6,2\% \times 11,7\%$), e a série de vinte anos da Mayo não registrou uma única revisão por desgaste. Vale notar **por que** essa pergunta não tem sucessor recente: o polietileno convencional saiu de uso, então nenhum registro moderno tem braço de comparação. É pergunta **encerrada**, não pergunta órfã — e essa distinção é a própria regra de recência aplicada.

A segunda metade é mais fina do que o slogan "cerâmica sempre". O maior dado que existe — o registro inglês, com mais de um milhão de artroplastias — mostra a cabeça de cerâmica delta reduzindo a revisão por qualquer causa em **21%** (HR 0,79) e o zircônio oxidado em **35%** (HR 0,65). Mas quando se olha por faixa etária, aparece um padrão coerente: no registro americano restrito a **menores de 55 anos**, a vantagem da cerâmica é nítida (HR 0,73); nos registros nórdicos restritos a **maiores de 55 anos**, ela **desaparece** (HR 1,0). Isso não é contradição — é mecanismo. Desgaste e corrosão precisam de tempo e de carga para se expressar, e o paciente idoso frequentemente não

vive nem solicita o implante o suficiente para que a diferença apareça. A conduta que decorre daí é mais precisa do que a preferência genérica: **cerâmica no jovem; no idoso, a escolha pode ser econômica.**

Há ainda um encaixe elegante entre esta seção e a do tamanho da cabeça. O mesmo estudo australiano que mostra a cerâmica protegendo contra a reação a partículas metálicas mostra também que cabeças de **36 mm ou mais** revisam mais por esse motivo — o que, lido apressadamente, pareceria contradizer a recomendação de 36 mm. Não contradiz: o risco estava associado a cabeças de **cobalto-cromo** e a duas hastes específicas. Lidas juntas, as duas seções convergem numa única frase de planejamento — **36 mm, de cerâmica.**

Duas honestidades finais. A sobrevida de "92% em trinta anos" que começa a circular vem de uma metanálise do Lancet com quase dois milhões de artroplastias, e é um número excelente — mas os valores de 25 e 30 anos são **extrapolados por modelo estatístico, não observados**; o dado real é 93,6% em vinte anos. E o polietileno antioxidante, que o registro australiano associa a 37% menos revisão após três anos, não se confirmou no registro finlandês (HR 0,7; intervalo cruzando 1) — e os próprios autores australianos advertem que parte da diferença pode vir dos implantes de nova geração que acompanham o material. Sinal favorável não é o mesmo que resposta.

SEÇÃO 3 — CONCLUSÃO

Quanto dura a artroplastia moderna — dado medido ou projeção?

Metanálise de oito registros nacionais (1.899.034 artroplastias; 1.904.237 no total do estudo, incluídas 29 coortes clínicas): 93,6% dos implantes com pares tribológicos modernos permanecem sem revisão aos 20 anos — dado medido em registro. Os valores de 25 anos (92,8%) e 30 anos (92,1%) são extrapolação por modelo estatístico, não seguimento observado, e devem ser citados como projeção.

Quanto dura uma artroplastia moderna — o que responder ao paciente?

93,6% sem revisão em 20 ANOS. Os "30 anos" que circulam são projeção estatística, não seguimento de paciente.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
1. O que é o estudo	revisão sistemática e metanálise restrita a pares modernos (polietileno reticulado com cabeça de metal ou de cerâmica de 3 ^a /4 ^a geração, e cerâmica-cerâmica): 1.904.237 artroplastias — 1.899.034 de 8 registros nacionais e 5.203 de 29 estudos clínicos. Busca em MEDLINE e Embase até 13/06/2024, incluindo apenas trabalhos com mínimo de 10 anos de sobrevida. Protocolo registrado (PROSPERO CRD42024572518)	Pentland 2026 · The Lancet · PMID 41763743 · DOI
✓ 2. O número MEDIDO — este é o que se cita	sobrevida livre de revisão por qualquer causa, a partir dos dados de registro: 93,6% (IC 95% 92,3–94,7) AOS 20 ANOS	Pentland 2026
	25 anos: 92,8% (91,2–94,2) · 30 anos: 92,1% (90,1–93,7) . Obtidos, nas palavras dos autores, <i>"extrapolando os dados extraídos para estimar a sobrevida até 30 anos, usando o modelo multivariável de efeitos aleatórios a partir dos dados de registro"</i>	Pentland 2026
4. Por que não existe seguimento real de 30 anos	o polietileno reticulado entrou em uso clínico no fim dos anos 1990 — o registro australiano contabiliza seu uso a partir de 1999 . Não há, em 2026, coorte alguma no mundo com 30 anos de seguimento desses materiais: a projeção não é preguiça dos autores, é impossibilidade temporal	de Steiger 2018 · AOANJRR (período do registro: 1999–2016) · PMID 30063590 · clássico: é o registro que documenta o início do uso clínico do reticulado, referência temporal que nenhum trabalho posterior substitui
	os 29 estudos clínicos agrupados dão sobrevida de 0,97 (IC 0,96–0,98) ; os registros dão 93,6% . Séries de centros selecionados relatam desempenho melhor que registros nacionais, que capturam todos os cirurgiões e todos os serviços	Pentland 2026 —
	não há valores de 10 nem de 15 anos ; e, embora o objetivo declarado inclua comparar as combinações de par tribológico, a quebra por par não consta do resumo — para escolher material, o dado direto está em seção própria	Pentland 2026

Conduta. ao responder à pergunta do paciente "*quanto dura?*", usar **93,6% em 20 anos** — é o horizonte com dado medido em registro. Ao citar 25 ou 30 anos, acompanhar obrigatoriamente da palavra "**projeção**". Para decidir **material**, não usar este estudo: usar o dado direto por par tribológico.

Discussão. Este artigo merece uma seção própria por dois motivos: é o melhor número disponível para a pergunta que todo paciente faz, e é o número mais fácil de citar errado.

O que ele mede. Quase dois milhões de artroplastias, oito registros nacionais, restrito de propósito aos pares que se usam hoje — o que o diferencia das séries históricas que misturam polietileno convencional e metal-metal e, por isso, subestimam a durabilidade atual. O resultado é robusto e é bom: **em vinte anos, mais de nove em cada dez artroplastias não foram revisadas.**

O que ele projeta. Os valores de vinte e cinco e trinta anos não vêm de paciente nenhum: vêm de uma equação. Os autores ajustaram um modelo estatístico à curva observada e prolongaram essa curva além do último ponto medido. O procedimento é legítimo e explicitamente declarado — o problema seria repeti-lo sem a ressalva.

Por que a ressalva importa clinicamente. A extrapolação assume que a curva continua depois dos vinte anos com o mesmo comportamento que teve antes. Curvas de revisão de artroplastia, porém, tendem a apresentar inflexão tardia: falhas por desgaste do polietileno e por soltura asséptica dependem de tempo e de ciclos de carga acumulados, e se concentram no fim da vida do implante, não no começo. Se essa inflexão existir depois dos vinte anos, os 92% projetados são otimistas. Ninguém sabe ainda — e é exatamente por isso que a palavra "projeção" não é preciosismo estatístico: é a diferença entre informar e prometer.

Por que não há como saber. O polietileno reticulado entrou em uso no fim dos anos 1990. Trinta anos de seguimento com esse material simplesmente **não existem em 2026**, em nenhum registro do mundo. A projeção preenche uma lacuna que o tempo ainda não permitiu fechar.

Uma observação sobre as duas fontes. O mesmo artigo traz sobrevida de 97% quando agrupa estudos clínicos e de 93,6% quando usa registros. A diferença não é erro: estudos clínicos são publicados por centros que decidiram publicar, com casuísticas selecionadas; registros nacionais capturam todo mundo — o cirurgião de alto volume e o de baixo, o caso simples e o difícil. **Quando as duas fontes divergem, o registro é o**

número honesto para informar o paciente, porque ele descreve a prática real, não a melhor prática.

Conclusão: o que muda o resultado?

As tecnologias avaliadas melhoraram consistentemente os parâmetros técnicos sem modificar o resultado clínico. As condutas com impacto demonstrado no resultado são decisões de planejamento de baixo custo, aplicáveis da consulta de indicação ao pós-operatório — sintetizadas neste quadro na ordem em que são tomadas.

CONCLUSÃO: O QUE MUDA O RESULTADO

DECISÃO	CONDUTA	NÚMERO-CHAVE
Otimização clínica	descolonizar a pele • glicemia do dia • detectar anemia na indicação • cessação de tabagismo	pele OR 0,43 • cessação 52→18%
Imagem	RX com calibração de dupla escala + template (manual ou digital); 3D só anatomia atípica	manual ≥ digital (p<0,001) • erro 12,5% → 2,1%
Execução	tecnologia não muda função; sinal observacional em luxação/infecção	SMD 0,01 • HR 0,947
Alvo do componente acetabular	funcional na coluna rígida; CSI + anteversão + DM	OHS 42 × 40 (P=0,003)
Construto/via	DM no risco (inclui fratura do colo); cabeça 36 mm, teto em 36 ; XLPE + cerâmica; reparo capsular; PENG	36 mm 0,46% × 32 mm 0,68% • RR ~8 (IC 4–17)
Ordem quadril-coluna	a fusão é o risco; a ordem não muda resultado	luxação 7× (fusão)
Bilateral	simultânea no selecionado, com estratégia de sangue	OR 0,44 × OR 0,85 (diverge) • OR 4,42 transfusão
Fixação	cimentar: mulher ≥70,5 • fx colo • osso ruim — risco do cimento é agudo (dia 0–1), não tardio	fratura OR 0,22 • morte dia 0–1: 0,4% absoluto
Reconstrução	offset + centro de rotação; comprimento não prediz função	força abdução 5 mm • PROM 20 mm
Protocolo	TXA intravenoso • cefazolina 21–30 min • aspirina de rotina • dexametasona	TXA RR ~0,48 • atraso OR 2,0 • náusea OR 0,21
Restrições pós-op	não prescrever de rotina (com reparo capsular)	luxação 0,88%, sem diferença

A tecnologia define a precisão, mas alterar o resultado depende do que temos de evidência na literatura.

Tabagismo: a cessação pré-operatória reduz complicações — evidência de nível 1

Em ensaio randomizado, a cessação do tabagismo iniciada 6 a 8 semanas antes da artroplastia reduziu as complicações de 52% para 18% e as complicações de ferida de 31% para 5%. Metanálise contemporânea com 417.767 pacientes confirma a direção do efeito (infecção de ferida OR 0,37 com cessação ≥ 4 semanas). Conduta: a cirurgia eletiva do fumante não se contraindica — reprograma-se: prescrever cessação assistida e agendar após o intervalo.

Posso operar o fumante? Que risco ele corre — e quanto recupero se ele parar?

Pode — e o que a evidência sustenta com firmeza no QUADRIL é ferida, revisão e mortalidade; a infecção é disputada. O dado que decide o planejamento: 6–8 semanas de cessação derrubam as complicações de 52% para 18% (ensaio randomizado).

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
1. O que NÃO está em disputa	complicação da ferida — em todo estudo que a mediu, o fumante perde: 1,77 na meta de 3 milhões; 1,9% × 0,7% (P = 0,045) na coorte espanhola de registro	Yue 2022 · meta de 40 estudos · 3.037.683 casos · PMID 36406352 · Gonzalez-Parreño 2024 · Orthop Traumatol Surg Res · 4.591 pac · PMID 38582225
2. O que também se sustenta no quadril	no maior registro nacional contemporâneo: revisão por qualquer causa aHR 1,3 (IC 1,1–1,4) e mortalidade aHR 1,4 (IC 1,3–1,6)	Bongers 2024 · Acta Orthopaedica · registro holandês LROI · 272.640 pac (ATQ n = 140.336), seguimento > 2 anos · PMID 38353549
 3. A infecção está EM DISPUTA — três estudos grandes, três respostas	a favor: pareamento nacional japonês, infecção OR 1,31 (IC 1,15–1,49) · contra: registro holandês, revisão por infecção no quadril aHR 1,0 (IC 0,8–1,2) — não significativo (no joelho, 1,3) · contra: coorte espanhola, tabagismo não foi preditor na multivariada, OR 1,1 (IC 0,6–1,5)	Tanaka 2026 · Int Orthop · 105.102 pac · PMID 41667730 · Bongers 2024 · PMID 38353549 · Gonzalez-Parreño 2024 · PMID 38582225
	fumante atual OR 2,16 (IC 1,57–2,97) para infecção periprotética — mas ela agrupa quadril e joelho sem separá-los , e a divergência de 2024 é exatamente entre as duas articulações. A busca fechou em janeiro de 2018	Bedard 2018 · meta de 14 estudos · PMID 30385090
5. Parar reduz — isto é consistente	infecção periprotética, comparado a quem nunca fumou: fumante atual OR 2,16 · ex-fumante OR 1,52 (IC 1,16–1,99); e o atual comparado ao ex-fumante: OR 1,52 (IC 1,07–2,14)	Bedard 2018
6. Quanto se recupera parando (nível 1)	cessação 6–8 semanas antes (aconselhamento + reposição de nicotina): complicações 52% → 18% (P = 0,0003) · ferida 31% → 5% (P = 0,001) · reoperação 15% → 4%	Møller 2002 · ensaio randomizado · Lancet · PMID 11809253 · clássico: único nível 1 ligando cessação pré-operatória a complicação em artroplastia ; a busca 2021–2026 não encontrou ensaio nem metanálise que o substitua
7. Confirmação moderna do efeito de parar (fora da artroplastia)	cessação ≥ 4 semanas antes × fumante contínuo: infecção de ferida OR 0,37 (IC 0,16–0,89)	Xu 2021 · EClinicalMedicine · 122 estudos / 417.767 pac na revisão · PMID 34765953 —

Conduta. a eletiva do fumante **não se veta — se agenda:** prescrever cessação (aconselhamento + reposição de nicotina) **6–8 semanas antes** e marcar a cirurgia depois desse intervalo; documentar. Ao informar o risco, ser preciso: o que a literatura sustenta de forma consistente no quadril é **complicação da ferida, revisão e mortalidade** — a infecção é disputada entre registros. O fumante que não para segue operável. *Nota prática (Florianópolis): o Hospital Universitário (HU-UFSC) mantém programa de cessação do tabagismo — encaminhar o paciente na consulta de indicação, alinhando o programa às 6–8 semanas do agendamento.*

Discussão. Esta seção serve como exemplo de **como a literatura funciona** — e por que "há um artigo que diz X" nunca encerra uma pergunta.

Posso operar? Pode. Tabagismo não é contraindicação; é risco quantificado.

Qual risco, exatamente? Aqui a resposta exige cuidado, porque **três estudos grandes e contemporâneos discordam sobre a infecção**. Um pareamento nacional japonês de 105 mil pacientes encontra OR 1,31. O registro holandês, com 272 mil pacientes e mais de dois anos de seguimento, encontra revisão por infecção **no quadril** com aHR 1,0 — literalmente nenhum efeito — enquanto no joelho encontra 1,3. Uma coorte espanhola de registro não acha o tabagismo como preditor na multivariada. E a metanálise que todos citam, de 2018, **não separa quadril de joelho** — que é justamente onde a divergência mora — e fechou a busca em janeiro de 2018.

Isso não significa que os estudos sejam ruins nem que a resposta seja desconhecida. Significa que a literatura está fazendo o que ela faz: **quando o efeito é pequeno, ele aparece ou desaparece conforme a população, o ajuste e o resultado medido**. Note que os três estudos nem medem a mesma coisa — o japonês mede *infecção*, o holandês mede *revisão por infecção* (um resultado mais duro, que exige reoperação), e o espanhol mede *infecção periprotética diagnosticada*. Resultados diferentes produzem números diferentes sem que ninguém esteja errado. A leitura madura é: se um efeito só aparece em parte dos estudos grandes, ele é **real porém pequeno** — não é o argumento em que se apoia uma conduta.

Então em que se apoiar? No que **nenhum** estudo contesta. A complicação de ferida aparece em todos que a mediram. Revisão global e mortalidade aparecem no maior registro disponível. E, sobretudo, existe o dado de nível 1: o ensaio do Lancet randomizou fumantes 6–8 semanas antes da artroplastia e as complicações caíram de metade dos pacientes para um em cinco, com a ferida despencando de 31% para 5%. É de 2002 e tem limitações que precisam ser ditas — 108 pacientes analisados (não 120), intervenção

que aceitava redução de 50% em vez de cessação completa, e uma taxa basal de complicação de 52% que pertence a outra era cirúrgica, de modo que o benefício **absoluto** hoje é certamente menor. Mas é o único ensaio randomizado que existe, e a metanálise de 417 mil pacientes de 2021 aponta na mesma direção fora da artroplastia (infecção de ferida OR 0,37 com ≥ 4 semanas de cessação). Poucas prescrições em ortopedia compram tanto resultado quanto essas seis semanas de espera ativa — e, ao contrário da discussão sobre o tamanho do risco, essa parte não está em disputa.

Prevenção de infecção na consulta de indicação: descolonização cutânea e controle glicêmico perioperatório

O banho pré-operatório com clorexidina reduz a infecção de sítio cirúrgico (OR 0,43; IC 0,29–0,64); a descolonização nasal isolada não alcança significância (OR 0,65). Quanto ao controle glicêmico, a HbA1c com corte de 7% não prediz complicações; o que se associa a infecção é a glicemia perioperatória, com limiar de melhor discriminação em 137 mg/dL e pico às 21 horas do dia operatório. Conduta: clorexidina universal; protocolo de controle glicêmico do dia da cirurgia, em vez de veto pela HbA1c.

Descolonização — pele (sabonete) e nasal

**

PELE (sabonete de clorexidina) — VAI À PALESTRA

Sim — sabonete de clorexidina no pré-operatório reduz infecção de sítio cirúrgico.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
ICM 2025 • G4 • resposta oficial	"Yes. The use of preoperative skin decolonization reduces the incidence of postoperative surgical site infections in patients undergoing major orthopaedic surgery" • Força: Moderada • Votação: 79% concordam • 11% discordam • 10% abstenção	ICM 2025 • G4 (Ng, Bos, Hofstaetter, Palacio, Alzate, Yayac, Mont) • PDF oficial
Coorte prospectiva com clorexidina 2% (5 dias) + mupirocina no portador	SSI 0,19% × 0,45% (P = 0,0093) — 7.338 pacientes	citado em G4
Coorte com toalhetes de clorexidina	SSI 1,1% × 3,8% (P = 0,02) — 709 pacientes	citado em G4
Coorte 2 anos, ATQ eletiva (clorexidina + mupirocina intranasal)	zero SSI estafilocócica × 19 em 321 controles	citado em G4 (Rao)
Metanálise 2026 — e ela separa pele de nariz	em pacientes ortopédicos: descolonização de PELE OR 0,43 (IC 0,29–0,64) • combinada OR 0,48 (0,33–0,69) • NASAL isolada OR 0,65 (IC 0,34–1,22) — NÃO significativa. Ou seja: o que a evidência de 2026 sustenta é exatamente a pele	Henkelmann 2026 • Antimicrob Resist Infect Control • revisão sistemática + metanálise • 19 estudos, n = 64.796 (5 ensaios randomizados, 14 observacionais; 17 em artroplastia eletiva) • PROSPERO CRD420250642382 • PMID 41652612
Meta anterior, 32 estudos	sem descolonização corporal universal: infecção RR 1,70 (qualquer) e RR 2,18 (por <i>S. aureus</i>) — universal sem rastreio é o mais custo-efetivo	Ribau 2020 • PMID 32950342
Superioridade da clorexidina × PVP-I (para PELE)	"várias metanálises demonstraram a superioridade da clorexidina em reduzir a flora bacteriana em relação à povidona-iodada"	citado em G4

Conduta. banho com sabonete de clorexidina 2% no pré-operatório (a noite anterior e a manhã da cirurgia) para **todos** os pacientes de artroplastia eletiva. Universal (sem rastreio prévio) é o mais eficaz e o mais custo-efetivo.

Discussão. Intervenção simples, barata, endossada pelo consenso (ICM 2025 • Força Moderada • 79% dos delegados), com sinal consistente em coortes grandes (SSI cai à metade ou menos) e superioridade sobre a povidona-iodada demonstrada em metanálises para a **pele**. É a peça de "otimização clínica" da palestra que passa nos critérios de evidência.

NASAL (mupirocina / povidona-iodada) — NÃO ENTRA NA PALESTRA

Justificativa da exclusão: decisão do Dr. Daniel de 2026-08-15, após auditoria dos documentos oficiais do ICM 2025 (G5 e G6) e dos ensaios primários. A evidência para descolonização **nasal** é **modesta e inconsistente** para resultado clínico do paciente; o próprio consenso admite "*no concrete evidence*" e "*limited comparative data make it difficult to establish the superior nasal decolonization agent*". Fica documentada aqui.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Metanálise do próprio ICM (G5) — 10 estudos, 55.816 pacientes	rastreio+descolonização de MRSA × controle: SSI 0,76% × 1,05%, OR 0,62 (IC 0,32–1,22; P=0,17) — NÃO significativo ; heterogeneidade $I^2 = 93,2\%$; 4/10 sem diferença, 5/10 a favor, 1/10 com risco aumentado (OR 4,26)	ICM 2025 · G5 · PDF oficial
Recomendação G5 literal	"There is no concrete evidence to support universal screening for MRSA (...) universal nasal decolonization (...) preferably non-antibiotic antiseptic" · Moderada	ICM 2025 · G5
Recomendação G6 literal (agente)	"While mupirocin remains the guideline-recommended standard, concerns over cost, resistance, and efficacy persist. Povidone-iodine appears to be a cost-effective alternative with comparable outcomes" · Moderada · "Limited comparative data make it difficult to establish the superior nasal decolonization agent"	ICM 2025 · G6 · PDF oficial
Ensaio randomizado fundador (Kalmeijer)	duplo-cego contra placebo, 614 pacientes avaliáveis: erradicação da colonização nasal 83,5% × 27,8% ; infecção endógena por <i>S. aureus</i> 0,3% × 1,7% (RR 0,19; IC 0,02–1,62) — NÃO significativa . Conclusão literal: a mupirocina "não reduziu a taxa de infecção de sítio cirúrgico nem o tempo de internação"	Kalmeijer 2002 · Clin Infect Dis · PMID 12145715 · clássico: ensaio randomizado fundador da mupirocina em ortopedia; o efeito atual está na linha seguinte
O efeito atual da mupirocina (2026)	contra placebo/nenhum tratamento: infecção de sítio cirúrgico por <i>S. aureus</i> RR 0,67 (IC 0,49–0,91) · colonização nasal RR 0,22 (0,18–0,26) · sem redução da infecção global, exceto em cirurgia ortopédica: RR 0,80 (0,65–0,99) . Efeitos maiores no uso dirigido a portadores confirmados e combinado com clorexidina	Zhou 2026 · Int J Infect Dis · metanálise de 17 ensaios randomizados · 15.533 participantes · PMID 41862082
Único ensaio randomizado agente × agente	infecção profunda por <i>S. aureus</i> : 5/855 (0,58%) × 1/842 (0,12%), P = 0,2 — não significativo; per-protocol 5/763 × 0/776 (P = 0,03)	Phillips 2014 · Infect Control Hosp Epidemiol · 1.697 cirurgias · PMID 24915210
Universal × seletiva (ambos com mupirocina)	SSI global 0,2% × 0,8% (P=0,013); <i>S. aureus</i> 0,09% × 0,5% (P=0,01)	Stambough 2017 · citado em G6 · DOI

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
PVP-I universal × mupirocina seletiva	mesma taxa de infecção (0,8%), mupirocina mais cara	Torres 2016 · citado em G6 · DOI
Povidona-iodada — atividade curta	cultura positiva às 4 h: 52% (povidona de prateleira) × 21% (antisséptico nasal 5%) × 59% (salina), P = 0,003; às 24 h: 72% × 59% × 69% — sem diferença. Aplicar 1–2 h antes da incisão	Rezapoor 2017 · J Arthroplasty · PMID 28578841
Meta observacional	reduz PJI global e por <i>S. aureus</i> /MRSA (p<0,0001) — mas base observacional (viés)	Bianco Prevot 2024 · 56.930 pac · PMID 39064238 · DOI
Limitação da mupirocina	resistência ~10% (<i>S. aureus</i>) e ~15% (MRSA); recolonização >50% em 2–6 meses	Zampoli 2026 · PMID 42205349 · DOI
Discordância entre sociedades	CDC/OMS endossam mupirocina · ESCMID 2024 recomendação forte para mupirocina · AAOS se abstém de recomendar descolonização nasal (falta nível 1)	ICM G6 (referências); Righi 2024 · DOI
	meta com autores contratados e financiamento do fabricante (Nozin/Global Life Technologies); produto não disponível no Brasil	Hoffmann 2024 · PMID 38986954 · réplica: PMID 39547746

Síntese : a descolonização nasal é **endossada** pelo ICM 2025 (força moderada), **sem evidência forte** de alterar resultado clínico em RCT (a própria meta do consenso deu P=0,17), com dois agentes principais (mupirocina e povidona-iodada) sem superioridade estabelecida entre si. **Por decisão do Dr. Daniel, não entra na palestra** — fica aqui documentada para consulta.

Diabético — o que controlar: a HbA1c ou a glicemia da cirurgia?

A glicemia perioperatória — alvo < 137 mg/dL. A hemoglobina glicada (HbA1c) com corte em 7% não prevê complicação.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
1. A HbA1c falha como veto	os cortes de 7% e 7,5% NÃO se associaram a complicações (1.119 pac.); na meta de 17 estudos, o subgrupo com corte em 7% também não ($P = 0,50$). Confirmado em 2025, agora incluindo quadril: HbA1c $\geq 7,7\%$ não previu complicação em 90 dias — OR 1,18 (IC 0,24–4,97; $P = 0,83$)	Tarabichi 2025 · J Arthroplasty · prospectivo multicêntrico · 1.020 pac (387 ATQ) · PMID 40339933 · DOI · origem: Shohat 2019 (Insall Award — casuística de joelho) · PMID 31256656 · Shohat 2018 · PMID 29605149
2. O que prevê: a glicemia pós-operatória	o risco sobe de forma contínua (linear) a partir de 115 mg/dL — não há degrau seguro; 137 mg/dL é o ponto de corte de melhor discriminação entre quem infecta e quem não (o gatilho do protocolo, não uma "glicemia ideal") · multivariada $P = 0,028$	Kheir 2018 · JBJS · PMID 30106824 · DOI
	a associação vem de 13.196 artroplastias com seguimento ≥ 1 ano (não das 24.857 rastreadas); e dentro do subgrupo diabético ela NÃO foi significativa ($P = 0,276$) — o sinal é sobretudo do não-diabético hiperglicêmico (hiperglicemia de estresse)	Kheir 2018
3. Quando medir	o pico glicêmico é às 21 h do dia da cirurgia — 65% acima de 126 mg/dL (com o corte de 137 mg/dL são 56,4%); a coleta da manhã seguinte subestima	Varady 2019 · J Arthroplasty · 314 pac · PMID 30704771 · DOI
4. Marcador pré-operatório que prediz infecção	frutosamina $> 293 \mu\text{mol/L}$ → infecção periprotética 6,7× ; ajustado por idade, comorbidades e internação: OR 6,37 (IC 1,98–20,49; $P = 0,002$) · readmissão $16,7\% \times 4,4\%$ (reflete as últimas 2–3 semanas e responde rápido ao tratamento)	Shohat 2021 · Sci Rep · prospectivo multicêntrico (4 instituições) · 1.212 ATQ primárias · PMID 33500515 · DOI
5. Risco basal do diabético	infecção periprotética 2,39% $\times$ 1,46% do não-diabético — o rótulo "diabetes" segue pesando	Kheir 2018

Conduta. não adiar a cirurgia por HbA1c isolada; **planejar o controle glicêmico peri-operatório com alvo $< 137 \text{ mg/dL}$** , medindo na noite do dia da cirurgia (21 h) — não apenas na manhã seguinte; onde disponível, frutosamina $> 293 \mu\text{mol/L}$ é o marcador pré-operatório que de fato prediz infecção.

Discussão. A mensagem é uma só e vale ser dita com clareza: **o retrato de 3 meses (HbA1c) não decide — o dia da cirurgia decide.** O corte sagrado de 7% falhou na metanálise, falhou no estudo premiado com o Insall Award — que é de **joelho**, e por isso não basta sozinho aqui — e voltou a falhar em 2025 num estudo prospectivo multicêntrico que **incluiu 387 quadris**, com $HbA1c \geq 7,7\%$ sem qualquer poder preditivo (OR 1,18; IC 0,24–4,97). Enquanto isso, a glicemia pós-operatória mostra relação contínua com infecção já a partir de 115 mg/dL, mesmo em não-diabéticos (hiperglicemia de estresse). Atenção à leitura dos dois números: o **risco é contínuo** (quanto mais baixo, melhor, a partir de 115), mas **protocolo exige um gatilho único** — e 137 mg/dL é o corte que melhor separa quem infecta de quem não, como o 140/90 da hipertensão: risco contínuo, conduta binária. Para o planejamento, isso muda o gesto: em vez de voltar pelo laboratório de ontem, prescrever no plano cirúrgico o **protocolo de controle do dia** — meta, horário de medida e correção. A frutossamina, onde disponível, devolve ao pré-operatório um marcador que realmente prediz — e o número que vale aqui é o do **quadril** (Shohat 2021: infecção $6,7\times$, OR ajustado 6,37), não o $11,2\times$ que circula e que é da casuística de joelho. Um cuidado de rigor, para não ser pego em debate: o mesmo estudo de 2025 que enterrou a HbA1c também não encontrou valor preditivo na frutossamina — mas ali o corte era **270** (não 293) e o resultado era **complicação em 90 dias**, não infecção periprotética; os próprios autores registram que não conseguiram correlacionar seus marcadores com infecção. Não é, portanto, uma refutação do dado de Shohat: é outra pergunta. O que 2025 de fato acrescenta é um candidato novo — a **albumina glicada $\geq 17,1\%$** , único marcador que previu complicação em 90 dias naquele estudo (OR 4,8; IC 1,4–15,7) —, ainda sem dado próprio para infecção periprotética.

Protocolo farmacológico perioperatório

Cinco prescrições com efeito demonstrado: ácido tranexâmico intravenoso (transusão $RR \approx 0,48$; contraindicações absolutas restritas a hipersensibilidade e trombose ativa); cefazolina administrada 21 a 30 minutos antes da incisão (o atraso além de 50 minutos dobra a infecção); aspirina 81 mg/dia a partir do dia zero (não inferior à anticoagulação, com menos sangramento: 1,66% versus 2,04%); dexametasona em dose única (náusea e vômito OR 0,21, segura no paciente diabético); e bloqueio PENG (deambulação em 8 versus 24 horas).

O ácido tranexâmico reduz transfusão?

Sim — reduz a transfusão pela metade ($RR \approx 0,48$), e no quadril a via intravenosa é a que tem o melhor dado.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
1. Quanto reduz — quatro fontes independentes convergem em $\approx 0,48$	Cochrane (via intravenosa $\times$ placebo): RR 0,48 (IC 0,34–0,69) · metanálise de 54.843 pac: RR 0,48 (IC 0,40–0,58) · 80 ensaios randomizados (via tópica $\times$ placebo): RR 0,480 (IC 0,386–0,597) · base de 144.344 ATQs pareadas: RR 0,41 (IC 0,37–0,45) em 30 dias	Gibbs 2023 · Cochrane · PMID 37272509 · Augustinus 2022 · PMID 36512031 · Tantavisut 2025 · EFORT Open Rev · 13.969 pac · PMID 40591647 · Thapaliya 2024 · TriNetX · PMID 39201061
	o número mais citado vem de uma metanálise de via tópica que incluiu ensaios randomizados E coortes no mesmo agrupamento — o que infla o efeito. Ele superestima em quase o dobro o que as fontes atuais medem	Chen 2016 · PMID 26878845
3. Que via usar — no QUADRIL, a sistêmica	a metanálise de 59 ensaios randomizados conclui equivalência global entre as vias, mas no subgrupo do quadril a via sistêmica reduziu mais o sangramento que a tópica (o inverso do joelho)	Boucher 2025 · meta de 59 ECRs · 6.791 pac · PMID 40763214 —
4. Segurança	sem aumento de trombose venosa profunda (RR 0,67 ; IC 0,18–2,56) nem de embolia pulmonar (RR 1,10 ; IC 0,45–2,68); com redução da mortalidade em 30 dias	Augustinus 2022 · 13 estudos · 54.843 pac · PMID 36512031
 5. Por que não há ensaio contra placebo mais recente	não existe metanálise de ácido tranexâmico intravenoso $\times$ placebo em artroplastia eletiva do quadril desde 2021 — seis estratégias de busca, nenhum resultado. A pergunta está encerrada : ninguém mais randomiza contra placebo. Toda a literatura recente compara via e dose	busca de 17/08/2026 · a Cochrane 2023 mais próxima é de cirurgia de fratura , com certeza baixa ($n = 457$)

Conduta. ácido tranexâmico intravenoso de rotina, salvo contraindicação absoluta.

Discussão. Custo de centavos, transfusão pela metade, segurança demonstrada — o protótipo da intervenção que muda resultado sem mudar orçamento. Duas correções

de rigor, porém, mudam o que se pode dizer no palco. A primeira é de magnitude: o "RR 0,26" que circula vem de uma metanálise de via tópica que misturou ensaios randomizados com estudos de coorte, e superestima o efeito em quase o dobro. O número defensável é $\approx 0,48$, e ele tem a virtude de vir de quatro fontes independentes — uma revisão Cochrane, duas metanálises grandes e uma base de 144 mil artroplastias — com populações diferentes e o mesmo resultado. Convergência assim é mais persuasiva do que qualquer estimativa isolada, por mais impressionante que ela pareça. A segunda correção é de via: dizer "intravenosa = tópica" resume a conclusão global da metanálise de 59 ensaios, mas **apaga o subgrupo que nos interessa** — no quadril, a via sistêmica saiu melhor que a tópica (o inverso do que ocorre no joelho). Isso não enfraquece a conduta; **reforça** a escolha pela via intravenosa, que já era a mais barata e simples. Vale registrar a heterogeneidade dessa metanálise ($I^2 = 82,4\%$), que é alta. Por fim, uma observação sobre a própria ausência de literatura recente: não existe metanálise de tranexâmico intravenoso contra placebo em artroplastia eletiva do quadril desde 2021 — e isso não é lacuna, é **pergunta encerrada**. Deixou de ser ético randomizar contra placebo; a literatura migrou inteira para comparar via, dose e momento.

Quando NÃO usar o ácido tranexâmico? (contraindicações)

São apenas duas absolutas: hipersensibilidade conhecida e trombose ATIVA. Quase tudo o mais que se evita por hábito já foi derrubado — com uma exceção neurológica que segue em aberto.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
🚫 1. As duas absolutas em que todas as fontes concordam	(a) hipersensibilidade conhecida ao ácido tranexâmico — o consenso a classifica como <i>contraindicação absoluta</i> , evidência Forte , concordância 96,6% ; (b) coagulação intravascular ATIVA / trombose venosa ou arterial aguda	Enayatollahi 2024 · J Arthroplasty · consenso internacional dedicado exatamente a esta pergunta · PMID 39426448 · bula FDA (CYKLOKAPRON, rev. 08/2025) §4
🚫 2. Absolutas de VIA de administração	via neuraxial (intratecal/peridural), intraventricular e intracerebral — advertência em caixa do FDA: risco de edema cerebral, convulsão e morte	Bula FDA, rev. 08/2025, <i>boxed warning</i> + §4
	o rótulo americano contraindica na hemorragia subaracnóidea e não menciona convulsão; o rótulo Pfizer internacional contraindica na história de convulsões e não menciona hemorragia subaracnóidea. Não há fonte que reconcilie os dois	Bula FDA rev. 08/2025 §4 × Pfizer LPDTRX032025 §4.3
✅ 4. História PRÉVIA de tromboembolismo — NÃO contraindica	consenso: <i>pode ser administrado com segurança</i> (evidência Moderada , concordância 82,7%). Em 70.759 pacientes com embolia pulmonar ou trombose prévia: embolia pulmonar aOR 0,90 (IC 0,79–1,02) · AVC 0,97 (0,69–1,37) · infarto 0,93 (0,69–1,24) — e transfusão aOR 0,42 (0,38–0,46) e readmissão em 90 dias 0,87	Enayatollahi 2024 · Richardson 2024 · JBJS Am · PMID 37967163
✅ 5. E isso resiste ao teste metodológico mais duro	análise por variável instrumental — usando o cirurgião como instrumento, justamente para neutralizar o viés de quem nega o tranexâmico ao paciente mais grave: sangramento IV-OR 0,94 (0,89–0,98) · transfusão 0,60 (0,54–0,66) · sem diferença em trombose, embolia, AVC e infarto	Palmer 2025 · J Arthroplasty · 70.759 pac de alto risco · PMID 39551413
✅ 6. Doença coronariana e STENT — NÃO contraindicam	26.808 pacientes de risco: zero infarto pós-operatório. Tromboembolismo: doença coronariana 0,29% × 0,76% (P = 0,09) · stent coronariano 0% × 0,76% (P = 0,14)	Zak 2021 · JBJS Am · PMID 33983147 —
✅ 7. Fibrilação atrial — NÃO contraindica	45.952 pacientes com fibrilação atrial: complicações compostas OR 0,93 (IC 99,9% 0,54–1,61)	Poeran 2021 · Anesthesiology · 765.011 ATQ/ATJ · PMID 33857300

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
 8. Insuficiência renal — NÃO contraindica: AJUSTA a dose	consenso: <i>não é contraindicado, mas o ajuste conforme a creatinina deve ser considerado</i> (evidência Forte , concordância 91,5%). Racional: mais de 95% do tranexâmico é excretado inalterado na urina	Enayatollahi 2024 · PMID 39426448
9. A tabela de ajuste renal	creatinina 1,36–2,83 mg/dL → 10 mg/kg 2×/dia · 2,83–5,66 → 10 mg/kg 1×/dia · > 5,66 → 10 mg/kg a cada 48 h ou 5 mg/kg/dia. Hepatopatia: sem ajuste	Bula FDA §2.2 (rev. 08/2025), reproduzida no consenso · Pfizer §4.2
	o consenso não recomenda nem a favor nem contra (evidência Baixa). Dois estudos discordam: em 918.918 pacientes, convulsão pós-operatória 0,01% × 0,02% ($P = 0,11$, sem sinal); em 59.057 pacientes pareados, história de convulsão → convulsão pós-op 10,4% × 7,1% (OR 1,53; IC 1,18–1,99) e embolia pulmonar OR 2,02 ; distúrbio visual prévio → convulsão OR 1,97 (1,21–3,19)	Enayatollahi 2024 · Kirksey 2020 · PMID 32381731 · Porto 2025 · KSSTA · PMID 41144734 —
	no mesmo estudo de 2025, pacientes com trombose prévia tiveram mais AVC isquêmico/AIT: 5,6% × 3,9% (OR 1,44; IC 1,24–1,68) — é o único sinal de dano em tromboembolismo prévio em toda a literatura localizada, e contraria os dois estudos maiores (linhas 4 e 5)	Porto 2025 · PMID 41144734
 12. O contexto que enquadra tudo	o uso em cirurgia eletiva é off-label — a indicação aprovada em bula é hemofilia / extração dentária, com outra posologia. E a diretriz conjunta AAHKS / AAOS / Hip Society / Knee Society / ASRA — que segue sendo a de 2018 , sem atualização — não lista contraindicação nenhuma	Enayatollahi 2024 · Fillingham 2018 · PMID 30146350 · clássico: é a única diretriz conjunta das sociedades sobre o tema e não houve atualização até 2026

Conduta. ácido tranexâmico intravenoso para praticamente todos. **Suspender apenas diante de hipersensibilidade conhecida ou trombose ativa.** Na insuficiência renal, **ajustar a dose pela creatinina — não suspender.** História de tromboembolismo, doença coronariana, stent e fibrilação atrial **não justificam negar o tranexâmico**, e negá-lo custa transfusão. Nas duas situações neurológicas em aberto — história de convul-

são e distúrbio visual — decidir caso a caso e **documentar a decisão**. Nunca administrar por via neuraxial.

Discussão. A lista de contraindicações do tranexâmico é um bom exemplo de como um hábito clínico sobrevive à evidência que o desmentiu. Na prática, muitos serviços negam o tranexâmico ao paciente com trombose prévia, com stent ou em fibrilação atrial — exatamente os pacientes que mais se beneficiariam de não transfundir. Quando se vai à fonte, o consenso internacional dedicado à pergunta reconhece **duas** contraindicações absolutas: hipersensibilidade e trombose ativa. O resto é hábito.

A evidência que derruba o hábito é grande e consistente: 70 mil pacientes com embolia ou trombose prévia sem excesso de embolia, AVC ou infarto; 26 mil com doença coronariana e **zero** infarto; 46 mil em fibrilação atrial sem excesso de complicações. E há um estudo que merece destaque metodológico especial: a análise por **variável instrumental**, que usa o cirurgião como instrumento justamente para neutralizar a objeção óbvia — *"claro que parece seguro, porque o cirurgião nega o tranexâmico ao paciente mais grave"*. Neutralizado esse viés, o resultado não mudou.

Três honestidades que devem ser ditas no palco. **Primeira:** a base randomizada **não cobre** o paciente de alto risco — a própria diretriz de 2018 registra que **92% dos 78 ensaios randomizados excluíram** história de evento tromboembólico. Toda a segurança no alto risco vem de bancos administrativos, nível III, com exposição e resultado por código. A única exceção randomizada é o TRAC-24, que incluiu 92 pacientes de alto risco entre 534 artroplastias de quadril e não relatou problemas de segurança. **Segunda:** parte dos números "protetores" que circulam é biologicamente implausível — um antifibrinolítico não reduz infarto pela metade; isso é *healthy-user bias*, e não deve ser apresentado como benefício. A metanálise do próprio consenso traz heterogeneidade de I^2 entre **87% e 98%**, o que torna o estimador agrupado praticamente ininterpretável. **Terceira:** a exceção neurológica é real e não deve ser varrida para baixo do tapete — o consenso explicitamente **não se posiciona** sobre convulsão e distúrbio visual, e um estudo de 2025 com 59 mil joelhos encontrou mais convulsões pós-operatórias nesses pacientes. É de joelho, é retrospectivo, e contraria um estudo dez vezes maior — mas existe, e a plateia pode conhecê-lo.

Quando administrar a cefazolina?

21–30 minutos antes da incisão.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Janela ótima	menor infecção de sítio cirúrgico com dose 21–30 min antes da incisão	Morris 2025 · BJS Open · vigilância prospectiva · 66.292 procedimentos · PMID 41277271
Risco do atraso	dose > 50 min antes: infecção ~2× maior (OR 2,0)	Morris 2025

Conduta. cefazolina peso-ajustada, 21–30 min antes da incisão (clindamicina se alergia a β -lactâmico).

Discussão. O antibiótico certo, dado na hora errada, dobra a infecção. A janela é logística pura: prescrever no plano cirúrgico o **horário**, não apenas a droga.

A aspirina isolada basta na profilaxia de tromboembolismo?

Sim — aspirina isolada é não inferior à anticoagulação e sangra menos (EPCAT III, NEJM 2026).

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
O divisor de águas — EPCAT III	aspirina 81 mg/dia isolada foi não inferior a rivaroxabana→aspirina: tromboembolismo venoso (TEV) sintomático 0,48% × 0,45% (dif 0,02 pp; IC −0,34 a 0,39; P < 0,001 para não-inferioridade) • sangramento MENOR com aspirina: 1,66% × 2,04%	Shivakumar 2026 • NEJM • RCT multicêntrico • n = 5.429 • PMID 42437501
Confirmação em metanálise	antiplaquetário = anticoagulante: TEV RR 1,08 (0,81–1,44) • TVP RR 1,12 (0,83–1,51) • EP RR 1,26 (0,94–1,69) — com menos sangramento	Zhang 2026 • EFORT Open Rev • 19 RCTs • 30.290 pac • PMID 42383695
Confirmação em coorte longa	AAS 81 mg 1×/dia não inferior a esquemas BID e a anticoagulante potente (TEV global 1,1%; P = 0,61)	Guo 2026 • J Arthroplasty • 8.073 casos • 10 anos • PMID 42456789
O contraponto que caiu (CRISTAL)	aspirina de partida teve TEV maior que enoxaparina: 3,45% × 1,82% (dif 1,97%; IC 0,54–3,41; P = 0,007) — foi este ensaio que sustentou "não no alto risco"	Sidhu 2022 • JAMA • RCT (CRISTAL) • PMID 35997730
O alerta antigo (pré-EPCAT III)	meta de 7 RCTs: TEV global semelhante, sinal de EP maior (OR 1,79) — compara AAS × HBPM, anterior ao EPCAT III	Salman 2024 • nível I • 12.134 pac • PMID 39228215
Estado das diretrizes	AAOS/ACCP/ICM ainda divergem — não há consenso unificado em 2026	Rigney 2026 • J Arthroplasty • PMID 40543826

Conduta. aspirina **81 mg/dia desde o dia 0** como profilaxia de rotina na ATQ eletiva de risco habitual; a rivaroxabana→aspirina não agrega resultado e sangra mais. Reservar anticoagulação potente ao risco individualizado muito alto (TEP prévio, trombofilia ativa), onde a decisão segue individual.

Discussão. Esta seção mudou de resposta em julho de 2026 — e é o caso mais didático de como um ensaio nível 1 reordena a conduta. Até então a leitura era de controvérsia: o CRISTAL (JAMA 2022) pesava contra a aspirina de partida, o EPCAT II a reabilitava só em protocolo sequencial, e a metanálise de Salman acendia o alerta da embolia. O EPCAT III (NEJM, 5.429 pacientes) fez a pergunta direta — aspirina **desde o dia 0** × rivaroxabana seguida de aspirina — e a aspirina foi **não inferior** para TEV com **menos** sangramento (1,66% × 2,04%). Duas fontes independentes convergem: metanálise de 30 mil pacientes e coorte de 8 mil. Nuance honesta (que não muda a conduta, mas o rigor exige): a metanálise de Zhang observa que, em estudos pós-2015 e com profilaxia

mecânica combinada, o antiplaquetário teve TEV um pouco maior — e as diretrizes ainda não unificaram a recomendação. O saldo para o planejamento é de simplificação: a profilaxia de TEV volta a ser uma linha — aspirina, salvo risco individualizado.

A dexametasona ajuda na recuperação?

Sim — reduz náusea e vômito; segura também no diabético (glicemia sobe, mas sem mais infecção).

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Náusea/vômito pós-operatórios	OR 0,21 × controle	Abdelaziz 2026 · meta GRADE · 12 RCTs · 1.128 pacientes · PMID 42226274
Antiemético de resgate	OR 0,33 · internação mais curta	Abdelaziz 2026
No diabético	glicemia do 1º dia pós-op 170 × 158 mg/dL (ambas < 200) · sem diferença de infecção (RR 0,82; IC 0,39–1,72)	Razick 2025 · J Arthroplasty · meta · 12 estudos · 46.685 pac · PMID 39706354
Limite honesto	reduz dor, mas abaixo do MCID — não é analgésico primário	Abdelaziz 2026

Conduta. dexametasona IV em dose única (10–20 mg) no perioperatório — incluindo o diabético, com vigilância glicêmica de rotina.

Discussão. Fechando o protocolo: um corticoide de dose única, barato, com efeito antiemético expressivo e limite declarado (a analgesia fica aquém do relevante). A "cautela no diabético" era o senso comum — a metanálise específica a relativiza: a glicemia sobe um degrau (170 × 158), fica aquém do limiar de 200 e não se traduz em mais infecção. Prescrever pelo que faz, não pelo que promete.

O que antecipa a marcha?

O bloqueio dos nervos pericapsulares do quadril (PENG).

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Tempo até deambular	8 h × 24 h (× bloqueio do quadrado lombar anterior)	Elshall 2025 · RCT · PMID 40762162 · Et 2023 · RCT · PMID 37013389
Mecanismo (PENG)	analgesia do quadril poupando o quadríceps (<i>motor-sparing</i>); menor consumo de opioide e melhor recuperação funcional	Pascarella 2021 · RCT · PMID 34196965 · Et 2023 · Elshall 2025

Conduta. incluir o PENG no protocolo analgésico multimodal.

Discussão. O bloqueio do grupo de nervos pericapsulares (PENG) resolve o dilema clássico da analgesia regional no quadril: anestésiar sem paralisar. O paciente levanta no mesmo dia — e a deambulação precoce é a porta de todos os protocolos de recuperação acelerada.

Anemia pré-operatória: detecção na indicação e manejo baseado em evidência

A anemia (hemoglobina < 13 g/dL) deve ser detectada na consulta de indicação e investigada etiologicamente. O ferro intravenoso não reduz transfusão — nem no pré-operatório (RR 0,91; rede de 22 ensaios randomizados) nem no pós-operatório em artroplastia; a redução de transfusão é atribuível ao ácido tranexâmico. O papel do ferro pós-operatório é acelerar a recuperação da hemoglobina (respondedores 62,1% versus 31,6%).

Anemia — o que é, como tratar e o que muda?

Detectar na indicação. Mas o que reduz TRANSFUSÃO é o ácido tranexâmico (RR 0,56) — o ferro não reduz, nem antes nem depois da cirurgia. O ferro faz outra coisa, e faz bem: acelera a recuperação da hemoglobina.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
1. O que é anemia aqui (o gatilho)	hemoglobina (Hb) < 13 g/dL — mesmo corte para homem e mulher na cirurgia eletiva	Muñoz 2017 · Anaesthesia · PMID 27996086
2. Quem chega assim	22% dos candidatos a artroplastia — mais frequente na mulher e na revisão	Zhang 2024 · meta de 21 estudos · 369.101 pac · PMID 38637795
3. Por que importa	anemia pré-operatória → transfusão OR 1,82 (IC 1,62–2,03); e mais infecção, trombose venosa profunda, dias de internação, readmissão em 3 meses e mortalidade	Peng 2025 · meta de 18 estudos · 424.158 pac · PMID 40483471 · Zhang 2024
🚫 4. Ferro intravenoso PRÉ-operatório NÃO reduz transfusão	rede de 22 ensaios randomizados: ferro 7–30 dias antes → RR 0,91 (IC 0,72–1,15; $I^2 = 0\%$)	Liu 2025 · EClinicalMedicine · 3.026 pac · PMID 40727015
🚫 5. E o PÓS-operatório também não — quando se olha só a ARTROPLASTIA	dois ensaios randomizados de carboximaltose férrica pós-operatória: "não houve diferença na taxa de transfusão" ($P > 0,05$) na artroplastia bilateral de joelho no mesmo dia, e $P = 0,741$ na artroplastia unilateral. Na cirurgia de fratura do quadril, a revisão Cochrane: RR 0,90 (IC 0,73–1,11), certeza baixa	Kim 2021 · ensaio randomizado · 118 pac · PMID 33918110 · Choi 2022 · ensaio randomizado · 110 pac · PMID 35566482 · Lewis 2023 · Cochrane · PMID 37294864
	o RR 0,80 (IC 0,68–0,94) da rede de 22 ensaios é de cirurgia em geral , com populações misturadas. Restringindo à artroplastia, o efeito sobre transfusão desaparece nos dois ensaios randomizados dedicados	Liu 2025 × Kim 2021 × Choi 2022
✅ 7. O que o ferro pós-operatório DE FATO entrega — e é nível 1 replicado	respondedores (aumento de Hb ≥ 2 g/dL em 2 semanas): 62,1% × 31,6% ($P < 0,001$), com hemoglobina mais alta até 12 semanas . No segundo ensaio: mais respondedores ($P < 0,001$), Hb maior em 2 semanas ($P = 0,008$), e o grupo tratado recupera a hemoglobina pré-operatória entre 4 e 8 semanas — enquanto o controle não a recupera nem em 8 semanas	Kim 2021 · PMID 33918110 · Choi 2022 · PMID 35566482

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
 8. O que REALMENTE reduz transfusão	ácido tranexâmico: RR 0,56 (IC 0,46–0,68) , certeza moderada , 21 estudos, 2.148 participantes — em termos absolutos, 194 pessoas a menos transfundidas por 1.000 . Sem diferença em trombose venosa profunda, embolia, infarto, AVC ou morte	Lewis 2023 · Cochrane · panorama de 26 revisões sistemáticas · PMID 37294864 — população de fratura do quadril; na eletiva o número é $\approx 0,48$
 9. E o vazio que a mesma revisão registra	das intervenções para reduzir transfusão na cirurgia do quadril, só o tranexâmico e o ferro foram sistematicamente revisados . Não há revisão sistemática de nenhuma outra intervenção farmacológica nem de nenhuma intervenção não-farmacológica	Lewis 2023 · Cochrane · PMID 37294864

CONDUTA — três gestos distintos, com finalidades distintas: 1. **Detectar**: hemograma na **indicação cirúrgica**, não na véspera. $Hb < 13 \text{ g/dL}$ → investigar (perfil de ferro) e **tratar a causa** antes de agendar. 2. **Para reduzir transfusão: ácido tranexâmico intravenoso**. É esta a intervenção com efeito comprovado — não o ferro. 3. **Ferro intravenoso**: prescrever pelo que ele faz — **acelerar a recuperação da hemoglobina** no pós-operatório, devolvendo o paciente à hemoglobina pré-operatória em 4–8 semanas em vez de mais de 8. Isso importa para a **reabilitação**, e é assim que deve ser oferecido. Não prometer menos transfusão.

Discussão. Esta seção foi reescrita duas vezes durante a auditoria, e o percurso é o próprio conteúdo.

A versão original anunciava "**transfusão de 24% para 4% com ferro intravenoso quatro semanas antes**". Conferido o desenho, o estudo que sustentava isso é um antes-e-depois retrospectivo de 145 pacientes num único centro, com controle operado dois anos antes e ferro administrado junto de epoetina. Contra ele, a metanálise em rede de **22 ensaios randomizados** não encontra efeito nenhum do ferro pré-operatório sobre transfusão ($RR\ 0,91$; $I^2 = 0\%$ — os ensaios concordam entre si).

A segunda versão apontou o esquema **pós-operatório** como alternativa, porque essa mesma rede mostra $RR\ 0,80$ a favor dele. Mas esse número é de **cirurgia em geral**. Buscando especificamente em artroplastia, existem **dois ensaios randomizados dedicados** a exatamente essa pergunta — carboximaltose férrica no pós-operatório de artroplastia de joelho — e ambos afirmam, em suas próprias conclusões, que a **taxa de transfusão não diferiu**. A revisão Cochrane em cirurgia de fratura do quadril chega ao

mesmo lugar: RR 0,90, intervalo cruzando 1, certeza baixa. A lição metodológica vale ser dita: **um efeito agrupado de "cirurgia em geral" não se transfere automaticamente para a nossa população** — e quem checa a população encontra o oposto.

Isso não torna o ferro inútil; torna-o **corretamente indicado**. Os mesmos dois ensaios randomizados mostram, com clareza e replicação, o que o ferro faz: **dobra a proporção de pacientes que recuperam 2 g/dL de hemoglobina em duas semanas** ($62,1\% \times 31,6\%$) e devolve o paciente à hemoglobina pré-operatória entre a quarta e a oitava semana — enquanto o grupo-controle não a recupera nem em oito. Para quem está reabilitando um quadril, isso não é pouco. É simplesmente outra coisa que não a bolsa de sangue.

E se a pergunta é "o que reduz transfusão", a resposta está na mesma revisão Cochrane, e é o **ácido tranexâmico**: risco relativo **0,56**, certeza moderada, com 194 pessoas a menos transfundidas a cada mil — sem excesso de trombose, embolia, infarto, AVC ou morte. Ou seja: a seção da anemia e a seção do tranexâmico respondem à mesma pergunta, e é a segunda que a responde. Vale ainda registrar o vazio que a Cochrane documenta: fora tranexâmico e ferro, **nenhuma outra intervenção** para reduzir transfusão em cirurgia do quadril tem revisão sistemática — nem farmacológica, nem não-farmacológica.

Frutosamina: marcador de reclassificação de risco, sem validação como critério de adiamento

A frutosamina identifica pacientes de risco com HbA1c aparentemente adequada: 4 dos 5 pacientes que infectaram com frutosamina elevada tinham HbA1c inferior a 8%. O corte de $293 \mu\text{mol/L}$, porém, não possui validação externa independente, a discriminação na coorte de quadril foi de AUC 0,58 (IC 0,40–0,70) e não há estudos de intervenção. Uso racional: reclassificação de risco em pacientes com glicemia de jejum $> 100 \text{ mg/dL}$ — não critério de adiamento.

A frutosamina serve como marcador pré-operatório? (revisão específica)

SIM, como RECLASSIFICADOR — ela captura o paciente de risco que a HbA1c deixa passar. **NÃO** como critério de data cirúrgica: o corte de 293 nunca foi vali-

dados por grupo independente, a discriminação no quadril não se distingue do acaso (AUC 0,58; IC 0,40–0,70), e não há prova de que baixá-la reduza infecção.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
1. O que é e que janela reflete	proteína plasmática glicada (o principal constituinte é a albumina); reflete o controle das últimas 2–3 semanas contra os ~3 meses da HbA1c —	Shohat 2021 · Sci Rep · texto completo · PMID 33500515 · Tarabichi 2025 · PMID 40339933
	292 (2017): o valor que correspondia ao mesmo percentil (94º) do corte de HbA1c 7% da American Diabetes Association — ancoragem a outro marcador, não derivação por resultado. 293 (2019): índice de Youden aplicado à própria coorte de 1.119 joelhos em que o 11,2× foi depois calculado — derivação e estimativa de efeito no mesmo dado, efeito inflado por construção	Shohat 2017 · JBJS Am · nível III · PMID 29135663 · Shohat 2019 · Bone Joint J · Prêmio Insall · PMID 31256656
	associação presente — infecção periprotética OR ajustado 6,37 (IC 1,98–20,49; P = 0,002) — mas: mesmos 4 centros e mesmos investigadores da derivação; 54 pacientes acima do corte e 5 eventos ; e a capacidade discriminativa foi AUC 0,58 (IC 0,40–0,70) — o intervalo cruza 0,50 : não distinguível do acaso. Frase literal dos autores: " <i>estudos futuros são necessários para validar o limiar usado neste estudo</i> "	Shohat 2021 · Sci Rep · 1.212 ATQ primárias · PMID 33500515 — AUC e citações conferidas no texto completo (PMC aberto) em 17/08/2026
4. A única validação genuinamente independente	grupo turco, 3 instituições, prospectivo, nível II , corte 292: infecção periprotética OR ajustado 13,68 (IC 1,39–134,89; P = 0,025) ; a HbA1c previu complicações totais (OR 3,61) mas não a infecção —	Cetik 2023 · Acta Orthop Traumatol Turc · 304 pac · PMID 37823741
✓ 5. O argumento legítimo mais forte: ela captura quem a HbA1c perde	dos 5 pacientes com frutossamina > 293 que infectaram, só 2 tinham diagnóstico de diabetes e 4 (80%) tinham HbA1c < 8% . E na coorte de derivação: 39,2% dos pacientes com frutossamina ≥ 292 não tinham HbA1c ≥ 7%	Shohat 2021 · texto completo · PMID 33500515 · Shohat 2017 · PMID 29135663 —
⚖ 6. A discordância de 2025	com corte 270 e resultado complicação em 90 dias : frutossamina OR 0,63 (0,13–2,13; P = 0,51) — negativa; HbA1c também (OR 1,18); quem previu foi a albumina glicada ≥ 17,1% : OR 4,8 (1,4–15,7; P = 0,011) . Os autores não conseguiram correlacionar os marcadores com infecção periprotética	Tarabichi 2025 · J Arthroplasty · prospectivo · 1.020 pac (387 ATQ) · PMID 40339933

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
7. "Melhor que a HbA1c"? NÃO está demonstrado	a metanálise de 2026 (7 coortes, 5.217 pac): frutossamina RR 7,20 (1,49–34,91) × HbA1c RR 2,36 — mas, na comparação direta, <i>"nenhuma diferença estatisticamente significativa"</i> ; o próprio título diz <i>"comparable to HbA1c"</i> . O estudo de pé/tornozelo (teste de DeLong) concluiu não-inferioridade , não superioridade	Regmi 2026 · J Orthop · PMID 41695131 —
8. Baixá-la reduz infecção? Não existe um único estudo — e os autores dizem isso	frase literal do estudo do quadril: <i>"não podemos afirmar que controlar o nível de frutossamina levaria a uma redução das complicações"</i> . Zero ensaios de intervenção guiada por frutossamina no PubMed. E há sinal experimental contra usá-la para marcar a data: em camundongos diabéticos, o risco de infecção já caiu ao platô com 3 dias de insulina, enquanto <i>"HbA1c e frutossamina foram indicadores ATRASADOS"</i> dessa queda	Shohat 2021 · limitações · PMID 33500515 · Lin 2021 · CORR · modelo animal · PMID 34797251 —
	quatro números publicados para o mesmo conceito: 238,5 (ROC própria, pé/tornozelo) · 270 (2025) · 292 (2017) · 293 (2019). E os autores primários admitem: <i>"os níveis e o limiar podem ser afetados por diferenças de laboratórios e reagentes"</i> — o mesmo paciente pode cruzar ou não o corte conforme o ensaio	Suh 2024 · PMID 39086381 · Tarabichi 2025 · Shohat 2017 · Shohat 2019 · Shohat 2021 (limitações)
10. Como operacionalizar (e quanto custa)	triagem seletiva: dosar frutossamina só em quem tem glicemia de jejum > 100 mg/dL <i>"reduziria em 65% o número de exames e ainda capturaria 80% dos pacientes de maior risco"</i> . Custo unitário: US\$ 19,77 , contra ~US\$ 100.000 por episódio de infecção periprotética	Shohat 2021 · texto completo · PMID 33500515 —
11. Diretrizes: NENHUMA recomenda	não existe diretriz AAOS/AAHKS/ICM sobre frutossamina localizável. A única recomendação numérica publicada (grupo europeu de joelho, 2020) é nível IV , declara textualmente <i>"não representa um documento de consenso"</i> — e contém erro de unidade de 1.000× (escreve mmol/L onde seria μmol/L)	Iannotti 2020 · PMID 33322463

CONDUTA — a decisão em duas linhas:

- **Peço frutossamina? Sim, como reclassificador de risco** — no paciente com glicemia de jejum > 100 mg/dL e HbA1c aparentemente aceitável, porque é exatamente aí que

ela enxerga o que a HbA1c não enxerga (80% das infecções com frutossamina alta tinham HbA1c < 8%). Triagem seletiva corta 65% dos exames.

- **Uso o resultado para adiar a cirurgia? Não como gatilho automático.** Valor alto motiva otimização glicêmica ativa, envolvimento da endocrinologia e conversa explícita de risco — mas não há prova de que esperar o número cair mude o resultado, e há sinal experimental de que ele se move **depois** do risco.

Discussão. Esta seção foi reescrita depois de uma auditoria dedicada, e o que ela encontrou muda o enquadramento — para mais honesto e, curiosamente, para mais útil.

A genealogia do corte importa mais do que o corte. O "293" que circula como se fosse uma constante tem duas certidões de nascimento, e nenhuma delas é uma curva ROC contra infecção. O 292 de 2017 foi obtido por correspondência de percentil com o corte de HbA1c 7% da American Diabetes Association — ou seja, herda a fragilidade de um corte que a própria literatura de artroplastia já rejeitou. O 293 de 2019 foi obtido por índice de Youden **na mesma coorte de joelhos em que o famoso 11,2× foi calculado** — derivar o corte e medir o efeito no mesmo dado infla o efeito por construção. E quando o mesmo grupo aplicou o corte ao quadril, o resultado veio com uma informação que não aparece no resumo e que esta auditoria foi buscar no texto completo: a área sob a curva foi **0,58, com intervalo de 0,40 a 0,70** — cruzando o 0,50 do acaso. A associação existe (OR 6,37), mas a capacidade de discriminar quem vai infectar, naquela coorte, não se demonstrou.

O que sobrevive é diferente do que se costuma dizer — e é defensável. O argumento honesto a favor da frutossamina não é "ela é melhor que a HbA1c" (nenhuma comparação direta demonstra isso; a metanálise de 2026 diz literalmente "comparável"). É outro: **ela olha onde a HbA1c não olha.** Quatro dos cinco pacientes que infectaram com frutossamina alta tinham HbA1c abaixo de 8% — passariam em qualquer critério tradicional. E 39% dos frutossamina-altos da coorte original não cruzavam o corte de HbA1c. A frutossamina não substitui nada: **reclassifica** o paciente aparentemente controlado. Somada à regra prática de dosá-la apenas em quem tem glicemia de jejum acima de 100 (65% menos exames, 80% da captura) e ao custo de vinte dólares, ela se defende como ferramenta de triagem barata — nunca como veto.

A fronteira que não se pode cruzar no palco: dizer que corrigi-la reduz infecção. Não existe um único estudo de intervenção; os próprios autores escrevem que não podem afirmar isso; e o único dado experimental disponível (animal) sugere que a frutossamina se move **atrás** do risco — em camundongos, três dias de insulina já haviam derrubado

a infecção ao platô enquanto o marcador ainda não tinha respondido. Se isso se confirmar em humanos, adiar cirurgia "até a frutossamina normalizar" seria esperar o velocímetro atrasado de um carro que já freou.

Nota de transparência da fonte: quase toda a literatura primária (2017, 2019, 2021, e o estudo negativo de 2025) vem do mesmo eixo de pesquisa (Rothman/Jefferson), com janelas de recrutamento sobrepostas entre dois dos estudos — sobreposição de pacientes **não provada, mas não excluída**, e a metanálise de 2026 soma os dois. A validação verdadeiramente independente é uma só, turca, com cinco eventos. Campo promissor; base estreita.

TEMAS COMPLEMENTARES DO PLANEJAMENTO

Artrodese lombar prévia: o risco decorre da artrodese, não da sequência cirúrgica

O risco de luxação no paciente com artrodese lombar decorre da artrodese em si (OR 2,50; 1.789.356 pacientes), com gradiente pelo número de níveis (2,2% a 7,8%). Duas metanálises de 2026 demonstram que a ordem das cirurgias não modifica o resultado: a sequência é decisão clínica de cada segmento.

Coluna e quadril doentes — a ordem importa?

A fusão em si é o risco — a ordem das cirurgias não muda o resultado (duas metanálises 2026).

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
Fusão lombar prévia → ATQ: o risco é a fusão existir	luxação OR 2,50 (IC 1,78–3,52) e revisão OR 1,86 (1,74–1,99); fratura periprotética OR 1,96. Nos primeiros 3 meses o risco é maior: luxação OR 4,38 (1,36–14,14)	Soler 2024 · Eur Spine J · revisão sistemática + metanálise · 17 estudos, 1.789.356 pacientes · PMID 38267733 —
O gradiente por número de níveis	instabilidade/luxação em 2 anos: 2,2% (só ATQ) → 4,2% (fusão de 1 nível) → 4,7% (2–5 níveis) → 7,8% (com fixação espinopélvica), P < 0,0001	Yang 2022 · J Arthroplasty · 472.502 pac · PMID 35337945
	o opioide explica boa parte do risco atribuído à fusão: fusão prévia com opioide aOR 2,29 (1,46–3,57); fusão prévia sem opioide aOR apenas 1,38 (1,01–1,88) — menor que opioide sem fusão (aOR 1,72)	Kagan 2023 · J Arthroplasty · 246.617 ATQs primárias · PMID 36889529
Estimativa anterior	luxação 7,19× e revisão 4,64× em 12 meses (luxação 3,0% × 0,4%)	Perfetti 2017 · J Arthroplasty · pareamento por propensão · 1.868 pac · PMID 27998660
A ordem NÃO muda resultado (meta 22 estudos)	quadril-depois × quadril-antes: nenhuma diferença em luxação (P = 0,7), soltura, fratura, infecção ou revisão (3,6% × 2,6%; P = 0,5)	Al-Saidi 2026 · Spine · 22 estudos · 161.326 pac · PMID 41887675
Confirmação independente (meta 10 estudos)	luxação OR 1,19 (0,73–1,86; P = 0,45) · revisão OR 1,01 (P = 0,94) — sem diferença entre as sequências	Liu 2026 · J Orthop Traumatol · 10 estudos · 59.607 pac · PMID 42283757
Mitigação quando a fusão já existe	cabeça ≥ 32 mm reduz a luxação (HR 0,70–0,71); via anterior/lateral supina: luxação < 1% na série quadril-coluna	Mononen 2020 · PMID 32731818 · Goyal 2022 · PMID 35139054 · DOI

Conduta. o que manda não é a ordem — é a fusão. Na dupla indicação, decidir a sequência pelo critério clínico de cada segmento (dor dominante, progressão); quando a fusão existir ou vier, tratar o quadril com radiografia funcional (3.3–3.4), cabeça ≥ 32 mm e considerar dupla mobilidade.

Discussão. Esta seção é um bom exemplo de a ciência se autocorrigir — e merece ser dita assim, porque é exatamente o tipo de "verdade de palestra" que envelhece. O raciocínio clássico (fundamentado na coorte de Malkani) era que operar o quadril antes da fusão protegia a prótese, pois a pelve ainda móvel acomodaria o componente acetabular. Duas metanálises de 2026, somando mais de 220 mil pacientes, testaram essa hipó-

tese com nível de evidência superior e não a confirmaram: a sequência não muda luxação, revisão ou infecção. O que permanece sólido — e é o que o planejamento deve reter — é que a **fusão em si** multiplica o risco (Perfetti: luxação 7×, revisão 4,6×), e é nela que a mitigação atua (radiografia funcional, cabeça grande, dupla mobilidade). O planejamento decide, então, não *quando* operar cada segmento — mas *como* preparar o quadril para uma coluna que já é, ou será, rígida.

Restauração do offset: limiares distintos por resultado

A redução do offset global além de 5 mm associa-se a menor força abdução; os resultados relatados pelo paciente somente se alteram com reduções acima de 20 mm. Compensar a perda de offset acetabular com aumento do femoral piora o resultado ($P = 0,040$). Não há ensaio randomizado nem metanálise sobre restauração de offset — a base é integralmente observacional.

Qual reconstrução muda a função?

Importa — mas o limiar depende do que se mede: 5 mm para a força abdução, 20 mm para o que o paciente relata. O "conflito" da literatura é falso.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
 1. O conflito clássico desta seção é FALSO — e vale saber por quê	no resultado bruto , o grupo de offset reduzido tinha WOMAC pior. Mas o próprio resumo diz: " <i>quando ajustamos com possíveis fatores de confusão, apenas a redução do offset global se associou de forma estatisticamente significativa à redução da força abduutora</i> " — e " <i>a incidência de dor residual e de uso de analgésicos foi semelhante nos 3 grupos</i> ". Este estudo nunca sustentou piora do resultado relatado	Mahmood 2016 · Acta Orthop · coorte prospectiva, 222 pac, 1 ano · PMID 26471772 · clássico: única coorte prospectiva que mediu força abduutora por faixa de offset; replicada em 2026 (linha 3) e sem sucessor que a substitua
2. O que o PACIENTE relata — nada muda até 20 mm	redução até 20 mm e offset aumentado: sem associação com WOMAC nem VR-12 (P de 0,102 a 0,995). Só acima de 20 mm aparece dano: WOMAC dor P = 0,005 e movimento P = 0,015	Bullen 2023 · J Arthroplasty · 414 pac, ≥ 12 meses · PMID 36096271 —
3. Replicação independente da mesma dissociação	offset global reduzido → força abduutora menor , com assimetria que persiste; sem associação com TUG nem WOMAC	Becerra 2026 · J Orthop Surg Res · n = 69, seguimento médio 3,3 anos · PMID 41588404 —
4. A zona ótima	offset global e comprimento em 0 ± 2,5 mm do contralateral → melhor ganho funcional (ΔOHS > 25; P < 0,01) — reconstrução obtida em apenas 10% dos casos sem navegação	Vorimore 2024 · prospectivo multicêntrico consecutivo · 500 ATQs · PMID 38897260
 5. O erro que piora o resultado: compensar	compensar offset acetabular reduzido aumentando o femoral → ΔOHS 22 ± 11 × 24 ± 10 (P = 0,040)	Vorimore 2024 —
6. O que de fato prediz a função	centro de rotação nativo (MCID/SCB/PASS, P ≤ 0,008) e aumento do offset femoral (UCLA + satisfação, P ≤ 0,004) predizem PROMs — o comprimento NÃO (P ≥ 0,167 ; poder ≥ 87%)	Schneider 2025 · J Arthroplasty · n = 1.682 · PMID 40158748
7. Nem ± 5 mm de comprimento traduz em função	"restauração anatômica" (offset + comprimento ≤ 5 mm, componente acetabular ≤ 10°) × controle: sem diferença em OHS (P = 0,438), HOOS JR (P = 0,630) ou satisfação (P = 0,854)	Kim 2026 · J Exp Orthop · n = 125 · PMID 42006230

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
8. Perna longa, quando incomoda	perna mais longa piora FJS-12 ($P = 0,0004$) — a orientação é aumentar offset, não alongar	Konishi 2025 · Sci Rep · n = 203 · PMID 40108294
9. O parâmetro a medir	o offset femoral é o indicador mais sensível da restauração do offset global (índice SGL; restauração ≤ 5 mm em 64,5%)	Zampogna 2026 · Hip Int · 256 quadris · PMID 42163584
	haste de alto offset sem colar: revisão HR 1,4 (IC 1,1–1,7; $P = 0,006$) e soltura asséptica HR 1,6 (IC 1,1–2,3; $P = 0,022$); sobrevida em 10 anos 95,0% $\times$ 97,6% da padrão. E o risco é específico do tamanho PEQUENO : alto offset + haste pequena $\rightarrow$ soltura asséptica HR 1,84 (1,50–2,24) e HR 1,76 (1,22–2,53) — nas hastes grandes, nenhuma diferença	Melbye 2021 · registro norueguês · 51.212 casos · PMID 34427568 · Faveere 2025 · registro australiano AOANJRR · 95.269 hastes · PMID 40414367 —
	não existe ensaio randomizado do offset e não existe metanálise com efeito agrupado. Toda a base é associação radiográfica observacional, medida em radiografia AP simples (2D) , usando o quadril contralateral como referência do "nativo" — o que exclui o bilateral e assume que o outro lado é normal	busca de 17/08/2026 (11 estratégias)

Conduta. planejar 0 ± 5 mm de offset global e **nunca reduzir** — abaixo disso a perda é de força abduutora, mensurável no dinamômetro mesmo quando o paciente não a relata. Não compensar offset acetabular perdido aumentando o femoral. Não perseguir o comprimento: ele não prediz função. E quando a anatomia exigir haste de **alto offset em tamanho pequeno**, saber que dois registros nacionais mostram sinal de soltura asséptica nessa combinação específica — considerar desenho alternativo.

Discussão. Esta seção parecia ser um caso de literatura conflitante e não é — é um caso de **literatura mal citada**, e vale desmontar porque o mecanismo se repete em muitos temas.

O suposto conflito era: um estudo prospectivo de 222 pacientes dizendo que reduzir o offset além de 5 mm piora o resultado, contra um estudo de 414 pacientes dizendo que só acima de 20 mm alguma coisa piora. Lendo o primeiro na íntegra, o conflito desaparece. Os autores relatam que, **no resultado bruto**, o grupo de offset reduzido tinha

WOMAC pior, menos força e mais uso de andador — mas que, **após o ajuste para fatores de confusão, apenas a força abduutora permaneceu**. Eles ainda acrescentam que dor residual e uso de analgésicos foram semelhantes nos três grupos. Ou seja: o estudo nunca afirmou o que se atribui a ele. O "conflito" nasceu de citar o **título** e o **resultado bruto** como se fossem a conclusão ajustada — que é exatamente o tipo de erro que uma auditoria de fonte pega e uma leitura de resumo não.

Desfeito o mal-entendido, a literatura fica **consistente**, e a consistência é o achado: duas coortes independentes, separadas por dez anos e por continentes (222 pacientes na Suécia em 2016; 69 no Chile em 2026), encontram **a mesma dissociação** — o offset reduzido custa força abduutora e **não** aparece no questionário do paciente. E o estudo de 414 pacientes, que mediu justamente o questionário, confirma o outro lado da mesma moeda: até 20 mm, nada.

A consequência prática é que **existe uma faixa, de 5 a 20 mm, em que o offset está mensuravelmente pior no dinamômetro e clinicamente silencioso no questionário**. Isso não é motivo para relaxar — é motivo para ser preciso sobre o que se promete: restaurar o offset preserva a musculatura abduutora, e é assim que deve ser defendido, não como promessa de melhor pontuação de função.

Duas honestidades finais. A primeira é sobre o alvo de $\pm 2,5$ mm: ele vem de uma coorte prospectiva de 500 pacientes, é o melhor dado disponível, e foi atingido em **10%** dos casos — o que diz mais sobre a dificuldade da execução do que sobre a validade do alvo. A penalidade de compensar (2 pontos de OHS) é estatisticamente significativa mas de magnitude pequena, com desvios-padrão cinco vezes maiores que ela; deve ser apresentada como direção, não como número de impacto. A segunda é sobre o próprio campo: **não há ensaio randomizado nem metanálise sobre restauração de offset**. Tudo é associação radiográfica bidimensional. Numa palestra que separa alvo técnico de resultado clínico, o offset é o exemplo mais claro de um parâmetro cuja importância é biomecanicamente sólida e clinicamente modesta — e dizer isso é mais forte do que exagerá-la.

Polietileno com rebordo elevado: evidência conflitante entre registros

Os registros divergem quanto ao liner com rebordo elevado: o inglês (213.146 artroplastias) favorece o desenho assimétrico; o alemão (151.096) não encontra diferença para falha mecânica. Na comparação direta, a cabeça de maior diâmetro com liner neutro supera a cabeça menor com rebordo.

Polietileno com rebordo ou neutro?

Decisão de planejamento sem resposta única — registros conflitam; quando compete com o tamanho da cabeça, a cabeça maior vence.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
A favor do rebordo — o maior registro disponível	liner assimétrico (com rebordo) × plano, revisão por qualquer motivo: via posterior HR 1,122 e via lateral HR 1,169 a favor do assimétrico; sem aumento de revisão por soltura asséptica em nenhuma via	Davis 2021 · Bone Joint J · National Joint Registry (Inglaterra/Gales) · 213.146 ATQs, 2.997 revisões · PMID 34465151 —
 O contraponto de mesmo porte	registro alemão, 151.096 ATQs não cimentadas: para revisão por falha mecânica , " <i>nenhuma diferença entre os desenhos padrão, com rebordo e angulado</i> ". O único protetor foi o liner com offset (HR 0,68; IC 0,50–0,92); o angulado foi pior (HR 1,81; 1,38–2,36)	Krull 2022 · Bone Joint J · registro EPRD · PMID 35775174 —
Registros anteriores, na mesma direção	Nova Zelândia (31.247 ATQs não cimentadas): liner neutro → revisão por luxação HR 1,84 (1,41–2,41) · Finlândia (componente acetabular Continuum, 11.390): HR 1,7 (1,2–2,5)	Wyatt 2020 · CORR · PMID 31714411 · Hemmilä 2019 · Acta Orthop · PMID 30994043
Contra o uso indiscriminado (registro Emília-Romanha, 15.222)	rebordo associado a mais revisão : HR 1,53 (IC 1,05–2,23; P = 0,026); sobrevida livre de complicação mecânica em 20 anos 98,9% × 96,2% (neutro × rebordo; P = 0,002)	Di Martino 2026 · Bone Jt Open · PMID 41490740 · DOI
O confronto com o tamanho da cabeça (24.921 ATQs via posterior)	cabeça 36 mm + liner neutro superou 32 mm + rebordo 10° : revisão por luxação maior no grupo do rebordo no 1º mês (HR 5,58 ; P = 0,019); no obeso, risco persistente em 8 anos (HR 3,28 ; P = 0,012)	Friedman 2026 · J Arthroplasty · PMID 41534611 · DOI
Estado da evidência	não há ensaio randomizado ; retrospectivos e registros sugerem redução de luxação com o rebordo, sem sinal claro de impacto (<i>impingement</i>) clínico	Tsikandylakis 2020 · EFORT Open Rev · PMID 33204520 · DOI

Conduta. definir o liner no planejamento, não na mesa: quando o diâmetro do componente acetabular obrigar a escolher, **priorizar a cabeça maior com liner neutro**; o rebordo é recurso seletivo (via posterior / risco de instabilidade), não padrão universal.

Discussão. O rebordo eleva a borda posterior do polietileno e aumenta a distância de salto da cabeça na direção da luxação posterior — mecânica atraente, e os registros da Nova Zelândia e da Finlândia a confirmam em números (menos revisão por luxação, sem o temido aumento de soltura por impacto do colo). O registro italiano, porém, aponta na direção oposta no longo prazo. E o dado mais útil ao planejador é o confronto direto: no espaço limitado de um componente acetabular de 50 mm, gastar o polietileno com um rebordo custa 4 mm de cabeça — e a cabeça de 36 mm com liner neutro protege mais que a de 32 mm com rebordo. A leitura honesta: **sem ensaio randomizado, com registros em conflito**, o rebordo não é dogma — é ferramenta de exceção, decidida caso a caso no planejamento, com a posição do rebordo (pósterio-superior) planejada junto.

Artroplastia bilateral: simultânea versus estagiada

A artroplastia bilateral simultânea, no paciente selecionado, associa-se a menor custo, menor internação e melhor função, à custa de maior transfusão (OR 4,42). A taxa de revisão diverge entre as fontes e toda a evidência é observacional — a seleção do paciente é o próprio planejamento.

Artroplastia bilateral: uma anestesia ou duas?

No paciente selecionado, a simultânea é vantajosa — ao custo de mais transfusão; a evidência é observacional e divergem EP, fratura E revisão.

EVIDÊNCIA	NÚMERO	FONTE
A favor da simultânea	custo menor (SMD -0,54) · internação -2,9 dias · revisões OR 0,44 · mortalidade sem diferença (OR 1,01) · função e dor favorecem a simultânea	Soler 2026 · meta 20 estudos · 13.984 pac · PMID 41553690 · DOI
Contrapartida	transfusão maior na simultânea: OR 4,42	Soler 2026
Divergência na REVISÃO	pareamento nacional (82.897/grupo): estagiada teve MENOS revisão (OR 0,85) e menos reintervenção por infecção — contradiz o OR 0,44 da simultânea	Peng 2025 · 165.794 pac · PMID 41118549
Sinais divergentes (eventos raros)	meta anterior (104 mil pac): menos TVP e complicações sistêmicas/pulmonares na simultânea, porém mais embolia pulmonar e fratura periprotética	Ramezani 2022 · meta · PMID 35964047 · DOI
Estado da evidência	somente estudos observacionais — seleção de pacientes explica parte das vantagens; sem ensaio randomizado	Soler 2026 · Ramezani 2022

Conduta. oferecer a simultânea ao bilateral **jovem/hígido selecionado**, com estratégia de sangue reforçada (ferro pré-op + ácido tranexâmico); no frágil, estagiar — ciente de que a própria vantagem de revisão não é unânime.

Discussão. As metanálises concordam no essencial — menos custo, menos internação, função melhor — e divergem exatamente onde a seleção de pacientes mais confunde. A novidade é que a **revisão** também entrou na lista dos resultados que divergem: o pareamento nacional de 165 mil pacientes favorece a estagiada nesse ponto, contra o OR 0,44 da metanálise. É a assinatura clássica de viés de seleção — a simultânea funciona **porque** é oferecida a quem tolera, e a comparação bruta não consegue separar o efeito da intervenção do efeito do filtro. O planejamento é esse filtro. E a contrapartida objetiva (4× mais transfusão) conecta esta decisão a outras seções: o bilateral simultâneo é o paciente em que a otimização de sangue deixa de ser detalhe e vira pré-requisito.

REFERÊNCIAS

Cada afirmação deste documento remete à sua fonte. As 193 referências abaixo estão em ordem alfabética de autor, cada uma com ligação direta ao PubMed (PMID) ou ao editor (DOI).

- Abdel MP, von Roth P, Jennings MT, Hanssen AD, Pagnano MW. What Safe Zone? The Vast Majority of Dislocated THAs Are Within the Lewinnek Safe Zone for Acetabular Component Position. *Clin Orthop Relat Res*. 2016;474(2):386-91. [PMID 26150264](#) · [DOI](#)
- Abdelaziz O, Zayed ZG, Khalafallah MA, Elsayed AM, Elhois IS, Elmenawi KA. Comparative clinical efficacy and safety of perioperative systemic glucocorticoids in primary unilateral total hip arthroplasty: a GRADE-assessed meta-analysis of randomized controlled trials. *Arthroplasty*. 2026;8(1). [PMID 42226274](#) · [DOI](#)
- Al-Saidi N, Al-Saidi N, Nguyen R, Dominari A, Reilly A, Mohammed D, et al. Impact of Operative Order on Postoperative Outcomes in Patients Undergoing Lumbar Fusion and Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2026;51(11):813-822. [PMID 41887675](#) · [DOI](#)
- Alagha MA, Cobb J, Liddle A, Malchau H, Rolfson O, Mohaddes M. Adverse Outcomes after Cemented and Cementless Primary Elective Total Hip Arthroplasty in 60,064 Matched Patients: A Study of Data from the Swedish Arthroplasty Register. *J Arthroplasty*. 2025;40(7):1738-1744.e2. [PMID 39814112](#) · [DOI](#)
- Allepuz A, Havelin L, Barber T, Sedrakyan A, Graves S, Bordini B, et al. Effect of femoral head size on metal-on-HXLPE hip arthroplasty outcome in a combined analysis of six national and regional registries. *J Bone Joint Surg Am*. 2014;96 Suppl 1(Suppl 1):12-8. [PMID 25520414](#) · [DOI](#)
- Alqazzaz A, Chen AT, Smith WE, Travers C, Gibon E, Nelson CL. Dislocation Risk in Modern Total Hip Arthroplasty: Comparing Surgical Approaches With and Without Enabling Technology. *J Arthroplasty*. 2026. [PMID 42103591](#) · [DOI](#)
- Altahtamouni SB, Salman LA, Al-Ani A, Ahmed G. The accuracy of artificial intelligence in 3D preoperative planning for total hip arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *J Exp Orthop*. 2026;13(1):e70427. [PMID 41727957](#) · [DOI](#)
- Ang JJM, Onggo JR, Stokes CM, Ambikaipalan A. Comparing direct anterior approach versus posterior approach or lateral approach in total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2023;33(7):2773-2792. [PMID 37010580](#) · [DOI](#)
- Arun Kumar G, Sharma G, Ali AFU, Arun Kumar B, Ali M. Robotic-assisted versus Conventional Manual Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis of Component Position Accuracy, Lewinnek Zone Outliers, and Early Dislocation Rates. *J Robot Surg*. 2026;20(1). [PMID 42474847](#) · [DOI](#)
- Ashkenazi I, Morgan S, Shaked O, Snir N, Gold A, Khoury A, et al. The effect of patient body mass index and sex on the magnification factor during pre-operative templating for total hip arthroplasty. *SICOT J*. 2023;9:13. [PMID 37195151](#) · [DOI](#)
- Augustinus S, Mulders MAM, Gardenbroek TJ, Goslings JC. Tranexamic acid in hip hemiarthroplasty surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2023;49(3):1247-1258. [PMID 36512031](#) · [DOI](#)
- Becerra M, Cifuentes E, Becerra C, Rojas N, Cortés F, de la Maza E, et al. Hip offset parameters and functional outcomes following total hip arthroplasty: association with performance, strength, and patient-reported outcomes. *J Orthop Surg Res*. 2026;21(1):137. [PMID 41588404](#) · [DOI](#)

- Bedard NA, DeMik DE, Owens JM, Glass NA, DeBerg J, Callaghan JJ. Tobacco Use and Risk of Wound Complications and Periprosthetic Joint Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis of Primary Total Joint Arthroplasty Procedures. *J Arthroplasty*. 2019;34(2):385-396.e4. [PMID 30385090](#) · [DOI](#)
- Bender JM, Yang J, Sterling ON, Collett GA, Fernando ND, Chen AF, et al. Does Femoral Head Size Matter? A Comparison of 32-, 36-, and 40-Millimeter Heads in Primary Total Hip Arthroplasty: An American Joint Replacement Registry Analysis. *J Arthroplasty*. 2025;40(9):2347-2352. [PMID 40015384](#) · [DOI](#)
- Bianco Prevot L, Tansini L, Riccardo A, Bolcato V, Tronconi LP, Basile G. Cutting Periprosthetic Infection Rate: Staphylococcus aureus Decolonization as a Mandatory Procedure in Preoperative Knee and Hip Replacement Care-Insights from a Systematic Review and Meta-Analysis of More Than 50,000 Patients. *J Clin Med*. 2024;13(14). [PMID 39064238](#) · [DOI](#)
- Bishi H, Smith JBV, Asopa V, Field RE, Wang C, Sochart DH. Comparison of the accuracy of 2D and 3D templating methods for planning primary total hip replacement: a systematic review and meta-analysis. *EFORT Open Rev*. 2022;7(1):70-83. [PMID 35076413](#) · [DOI](#)
- Boese CK, Rolvien T, Henes FO, Beil FT, Strahl A, Ries C. Bi-planar calibration method for templating of hip joint arthroplasty: phantom study and proof of concept. *Int Orthop*. 2023;47(5):1249-1257. [PMID 36881153](#) · [DOI](#)
- Bongers J, Belt M, Spekenbrink-Spooren A, Smulders K, Schreurs BW, Koeter S. Smoking is associated with higher short-term risk of revision and mortality following primary hip or knee arthroplasty: a cohort study of 272,640 patients from the Dutch Arthroplasty Registry. *Acta Orthop*. 2024;95:114-120. [PMID 38353549](#) · [DOI](#)
- Boucher M, Tremblay J, Pelet T, Dartus J, Belzile EL, Pelet S. Topical Versus Systemic Tranexamic Acid to Reduce Blood Loss After Total Knee and Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Bone Joint Surg Am*. 2025;107(20):2300-2309. [PMID 40763214](#) · [DOI](#)
- Braun S, Srirangarajan T, Lanting BA, Howard JL. Evaluation of Fluoroscopic and Imageless Navigation Systems for Acetabular Component Positioning in Direct Anterior Approach Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2026;41(2):515-521. [PMID 40588106](#) · [DOI](#)
- Brokke KE, Graman M, Servaas S, Siersevelt IN, Steegers MAH, Nolte PA. Bone cement implantation syndrome: a scoping review. *Br J Anaesth*. 2025;135(4):1038-1050. [PMID 40634186](#) · [DOI](#)
- Bullen ME, Babazadeh S, van Bavel D, McKenzie DP, Dowsey MM, Choong PF. Reduction in Offset Is Associated With Worse Functional Outcomes Following Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2023;38(2):329-334. [PMID 36096271](#) · [DOI](#)
- Cetik RM, Azboy I, Birinci M, Ozturkmen Y, Kalyenci AS, Atilla B. Predictive value of different glycemic control markers in total hip or knee arthroplasty: A prospective study. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2023;57(5):289-293. [PMID 37823741](#) · [DOI](#)
- Chen S, Wu K, Kong G, Feng W, Deng Z, Wang H. The efficacy of topical tranexamic acid in total hip arthroplasty: a meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016;17:81. [PMID 26878845](#) · [DOI](#)
- Chen X, Wang Y, Ma R, Peng H, Zhu S, Li S, et al. Validation of CT-Based Three-Dimensional Preoperative Planning in Comparison with Acetate Templating for Primary Total Hip Arthroplasty. *Orthop Surg*. 2022;14(6):1152-1160. [PMID 35524643](#) · [DOI](#)
- Cherry A, Broderick JM, Thompson ZS, Pentland V, Dietz MJ, Khoshbin A, et al. Trans-osseous repair of the posterior structures is superior to direct suturing in posterior approach total hip arthroplasty: a comparative cadaveric study. *Int Orthop*. 2025;49(9):2055-2061. [PMID 40715845](#) · [DOI](#)
- Choi KY, Koh IJ, Kim MS, Kim C, In Y. Intravenous Ferric Carboxymaltose Improves Response to Postoperative Anemia Following Total Knee Arthroplasty: A Prospective Randomized Controlled Trial in Asian Cohort. *J Clin Med*. 2022;11(9). [PMID 35566482](#) · [DOI](#)

- Chulsomlee K, Prukviwat S, Tuntiyatorn P, Vasaruchapong S, Kulachote N, Sirisreetreerux N, et al. Correlation between shape-closed femoral stem design and bone cement implantation syndrome in osteoporotic elderly femoral neck fracture undergoing cemented hip arthroplasty: A retrospective case-control study in 128 patients. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2023;109(1):103450. [PMID 36273503](#) · [DOI](#)
- Davis ET, Pagkalos J, Kopjar B. Using an asymmetric crosslinked polyethylene liner in primary total hip arthroplasty is associated with a lower risk of revision surgery : an analysis of the National Joint Registry. *Bone Joint J*. 2021;103-B(9):1479-1487. [PMID 34465151](#) · [DOI](#)
- de Steiger R, Lorimer M, Graves SE. Cross-Linked Polyethylene for Total Hip Arthroplasty Markedly Reduces Revision Surgery at 16 Years. *J Bone Joint Surg Am*. 2018;100(15):1281-1288. [PMID 30063590](#) · [DOI](#)
- de Steiger RN, Hatton A, Peng Y, Graves S. What Is the Risk of THA Revision for ARMD in Patients with Non-metal-on-metal Bearings? A Study from the Australian National Joint Replacement Registry. *Clin Orthop Relat Res*. 2020;478(6):1244-1253. [PMID 32345846](#) · [DOI](#)
- Deere K, Valsamis EM, Sayers A, Howell E, Whitehouse MR, Evans JT. The association between type of bone cement and revision surgery after primary elective total hip arthroplasty : a population-based cohort study using data from the National Joint Registry. *Bone Joint J*. 2026;108-B:751-757. [PMID 41823624](#) · [DOI](#)
- Di Martino A, Morandi Guaitoli M, D'Agostino C, Bordini B, Faldini C. Does the presence of a lipped highly crosslinked polyethylene liner affect the survival of total hip arthroplasty implants? : a registry-based retrospective cohort study. *Bone Jt Open*. 2026;7(1):19-27. [PMID 41490740](#) · [DOI](#)
- Diaz-Ledezma C, Xiao AX, Lizcano JD, Hansen EN, Restrepo C, Hozack WJ. Two-Dimensional Preoperative Digital Templating is Less Accurate When Using a Collared Triple Taper Stem Versus a Single Taper Design. *Arthroplast Today*. 2025;32:101658. [PMID 40130235](#) · [DOI](#)
- Díaz-Ponte S, Aristizábal-Jaramillo C, Palencia-Escorihuela M, Bonilla G, Ortíz-Martínez JG. Use of soft tissue repair as a hip dislocation preventive strategy following a total hip arthroplasty by posterior and posterolateral approach in patients with osteoarthritis: a systematic scoping review. *J Orthop Surg Res*. 2025;20(1):648. [PMID 40660262](#) · [DOI](#)
- Elshall A, Asaad O, Abdelhamid BM, Abd Elbadei AF, Ollaek MA. Comparison between the ultrasound guided pericapsular nerve group block and anterior quadratus lumborum block in elderly patients undergoing total hip replacement surgeries: a randomized controlled clinical trial. *Minerva Anesthesiol*. 2025;91(11):1020-1031. [PMID 40762162](#) · [DOI](#)
- Enayatollahi M, Azboy I, Dietz MJ, Aunon A, Heshmat R, Dragosloveanu S, et al. What Are the Contraindications, if Any, for the Use of Tranexamic Acid During Knee or Hip Arthroplasty?. *J Arthroplasty*. 2025;40(2S1):S21-S24. [PMID 39426448](#) · [DOI](#)
- English RT, Munro JT, Monk AP. Increasing femoral head size from 32 mm to 36 mm does not increase the revision risk for total hip replacement: a New Zealand joint registry study. *Hip Int*. 2024;34(1):66-73. [PMID 37932243](#) · [DOI](#)
- Et T, Korkusuz M. Comparison of the pericapsular nerve group block with the intra-articular and quadratus lumborum blocks in primary total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *Korean J Anesthesiol*. 2023;76(6):575-585. [PMID 37013389](#) · [DOI](#)
- Faundez J, Carmona M, Klaber I, Zamora T, Botello E, Schweitzer D. Radiographic Assessment of Bone Quality Using 4 Radiographic Indexes: Canal Diaphysis Ratio Is Superior. *J Arthroplasty*. 2024;39(2):427-432. [PMID 37597819](#) · [DOI](#)
- Faveere AJL, Milne LP, Holder C, McDougall C. Comparison of Rates of Aseptic Loosening in High versus Standard Offset Cementless Femoral Stems: An Australian National Joint Registry Cohort Analysis. *J Arthroplasty*. 2025;40(12):3207-3214. [PMID 40414367](#) · [DOI](#)
- Fernandez MA, Achten J, Parsons N, Griffin XL, Png ME, Gould J, et al. Cemented or Uncemented Hemiarthroplasty for Intracapsular Hip Fracture. *N Engl J Med*. 2022;386(6):521-530. [PMID 35139272](#) · [DOI](#)

- Fillingham YA, Ramkumar DB, Jevsevar DS, Yates AJ, Bini SA, Clarke HD, et al. Tranexamic Acid Use in Total Joint Arthroplasty: The Clinical Practice Guidelines Endorsed by the American Association of Hip and Knee Surgeons, American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, American Academy of Orthopaedic Surgeons, Hip Society, and Knee Society. *J Arthroplasty*. 2018;33(10):3065-3069. [PMID 30146350](#) · [DOI](#)
- Fontalis A, Kayani B, Plastow R, Giebaly DE, Tahmassebi J, Haddad IC, et al. A prospective randomized controlled trial comparing CT-based planning with conventional total hip arthroplasty versus robotic arm-assisted total hip arthroplasty. *Bone Joint J*. 2024;106-B(4):324-335. [PMID 38555946](#) · [DOI](#)
- Friedman AJ, Haque H, Lama G, Magruder ML. When Forced to Choose, Larger Femoral Head Size Confers Greater Protection Against Risk for Dislocation than a Lipped Acetabular Liner. *J Arthroplasty*. 2026. [PMID 41534611](#) · [DOI](#)
- Gabriel DC, Gonzalez MR, Lee SW, Lange JK, Chen AF. Statistical Fragility of Studies Comparing Revision Rates After Manual Versus Robotic-Assisted or Computer-Navigated Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *J Arthroplasty*. 2025;40(10):2763-2770. [PMID 40339935](#) · [DOI](#)
- Gauci MO. Patient-specific guides in orthopedic surgery. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2022;108(1S):103154. [PMID 34838754](#) · [DOI](#)
- Ghandour M, Salomon O, Hammouchi M, Lawan Abdou A, Okoma K, Souissi M, et al. Direct anterior approach versus posterior approach in total hip arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *J Orthop*. 2025;65:233-250. [PMID 40607318](#) · [DOI](#)
- Giannakis P, Poeran J, Rowe JE, Zhuang ST, Cozowicz C, Liu J, et al. 1-year outcomes of robotic-assisted, computer-assisted, and manual total hip arthroplasty after the learning curve. *Hip Int*. 2026;11207000261438113. [PMID 42093134](#) · [DOI](#)
- Gibbs VN, Geneen LJ, Champaneria R, Raval P, Dorée C, Brunskill SJ, et al. Pharmacological interventions for the prevention of bleeding in people undergoing definitive fixation or joint replacement for hip, pelvic and long bone fractures. *Cochrane Database Syst Rev*. 2023;6(6):CD013499. [PMID 37272509](#) · [DOI](#)
- Godoy-Monzón D, Fernández Sainz-Rozas E, Pascual-Espinosa JM, Jiménez-Baquero J. [Innovation in complex hip arthroplasty (Perthes sequel and developmental dysplasia of the hip): use of 3D models in surgical planning and simulation. Functional and radiographic results. Pilot study]. *Acta Ortop Mex*. 2025;39(4):212-219. [PMID 40925848](#)
- Gonzalez-Parreño S, Miralles-Muñoz FA, Martinez-Mendez D, Perez-Aznar A, Gonzalez-Navarro B, Lizaur-Utrilla A, et al. Smoking is not closely related to revision for periprosthetic joint infection after primary total knee and hip arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2024;110(5):103876. [PMID 38582225](#) · [DOI](#)
- Goyal DKC, Divi SN, Vaccaro AR, Hozack WJ. Stability in Direct Lateral vs Direct Anterior Total Hip Arthroplasty in the Context of Lumbar Spinal Fusion. *J Am Acad Orthop Surg*. 2022;30(7):e628-e639. [PMID 35139054](#) · [DOI](#)
- Goyal T, Sethy SS, Ansari S, Das L, Paul S. Use of Acetate Templates Over Digital Radiographs for Templating in Total Hip Arthroplasty: Technique and Its Validation. *Indian J Orthop*. 2020;55(Suppl 1):81-87. [PMID 34122759](#) · [DOI](#)
- Guo EW, Honey NE, Wang Z, Kaarto P, Hallstrom BR, Kheir MM. Low-Dose Aspirin Once Daily Is Noninferior for Venous Thromboembolic Prophylaxis After Primary Total Joint Arthroplasty: An Analysis of 8,073 Cases Over 10 Years. *J Arthroplasty*. 2026. [PMID 42456789](#) · [DOI](#)
- Guo J, He Q, Sun Y, Liu X, Li Y. No need for hip precautions after total hip arthroplasty with posterior approach: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2024;103(50):e40348. [PMID 39686472](#) · [DOI](#)
- Gómez LFU, Gaitán-Lee H, Duarte MA, Halley PD, Jaramillo AR, García EL. Precision and accuracy of pre-surgical planning of non-cemented total hip replacement with calibrated digital images and acetates. *J Orthop Surg Res*. 2021;16(1):431. [PMID 34217346](#) · [DOI](#)

- Hailer NP, Griffin XL, Mukka S, Lakic TG, Appelbe D, Sköldenberg O, et al. Dual mobility versus standard cups in total hip replacement for displaced femoral neck fractures (Duality): an international, multicentre, randomised, controlled, superiority trial. *Lancet*. 2026;408(10552):348-356. [PMID 42392114](#) · [DOI](#)
- Heckmann N, McKnight B, Stefl M, Trasolini NA, Ike H, Dorr LD. Late Dislocation Following Total Hip Arthroplasty: Spinopelvic Imbalance as a Causative Factor. *J Bone Joint Surg Am*. 2018;100(21):1845-1853. [PMID 30399079](#) · [DOI](#)
- Hemmilä M, Karvonen M, Laaksonen I, Matilainen M, Eskelinen A, Haapakoski J, et al. Survival of 11,390 Continuum cups in primary total hip arthroplasty based on data from the Finnish Arthroplasty Register. *Acta Orthop*. 2019;90(4):312-317. [PMID 30994043](#) · [DOI](#)
- Hemmilä M, Laaksonen I, Matilainen M, Eskelinen A, Haapakoski J, Puhto AP, et al. Implant survival of 2,723 vitamin E-infused highly crosslinked polyethylene liners in total hip arthroplasty: data from the Finnish Arthroplasty Register. *Acta Orthop*. 2021;92(3):316-322. [PMID 33517823](#) · [DOI](#)
- Henkelmann R, Hellmund C, Hasenclever D, Moradi B, Kleber C, Roth A, et al. Prevention of surgical site infections in lower limb fracture fixation and elective arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of decolonization and skin antisepsis strategies. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2026;15(1). [PMID 41652612](#) · [DOI](#)
- Hernández A, Lakhani K, Núñez JH, Mimendia I, Pons A, Barro V. Can we trust combined anteversion and Lewinnek safe zone to avoid hip prosthesis dislocation?. *J Clin Orthop Trauma*. 2021;21:101562. [PMID 34434695](#) · [DOI](#)
- Hoffmann KK, Steed CJ, Kremelberg D, Wenzel RP. The efficacy of an alcohol-based nasal antiseptic versus mupirocin or iodophor for preventing surgical site infections: A meta-analysis. *Am J Infect Control*. 2024;52(10):1202-1208. [PMID 38986954](#) · [DOI](#)
- Hoffmann KK. Response to the letter to the editor regarding "The efficacy of an alcohol-based nasal antiseptic versus mupirocin or an iodophor for preventing SSIs using a meta-analysis". *Am J Infect Control*. 2024;52(12):1475-1476. [PMID 39547746](#) · [DOI](#)
- Holliday M, Steward A. Pre-operative templating for total hip arthroplasty: How does radiographic technique and calibration marker placement affect image magnification?. *J Med Radiat Sci*. 2021;68(3):228-236. [PMID 33590673](#) · [DOI](#)
- Hoskins W, Bingham R, Dyer C, Rainbird S, Graves SE. A Comparison of Revision Rates for Dislocation and Aseptic Causes Between Dual Mobility and Large Femoral Head Bearings in Primary Total Hip Arthroplasty With Subanalysis by Acetabular Component Size: An Analysis of 106,163 Primary Total Hip Arthroplasties. *J Arthroplasty*. 2021;36(9):3233-3240. [PMID 34088570](#) · [DOI](#)
- Hoskins W, Rainbird S, Holder C, Stoney J, Graves SE, Bingham R. A Comparison of Revision Rates and Dislocation After Primary Total Hip Arthroplasty with 28, 32, and 36-mm Femoral Heads and Different Cup Sizes: An Analysis of 188,591 Primary Total Hip Arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am*. 2022;104(16):1462-1474. [PMID 35703140](#) · [DOI](#)
- Hoskins W, McDonald L, Claireaux H, Bingham R, Griffin X. Dual-mobility constructs versus large femoral head bearings in primary and revision total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Hip Int*. 2023;33(4):685-696. [PMID 35438011](#) · [DOI](#)
- Hussey DK, McGrory BJ. Ten-Year Cross-Sectional Study of Mechanically Assisted Crevice Corrosion in 1352 Consecutive Patients With Metal-on-Polyethylene Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2017;32(8):2546-2551. [PMID 28392135](#) · [DOI](#)
- Iannotti F, Prati P, Fidanza A, Iorio R, Ferretti A, Pèrez Prieto D, et al. Prevention of Periprosthetic Joint Infection (PJI): A Clinical Practice Protocol in High-Risk Patients. *Trop Med Infect Dis*. 2020;5(4). [PMID 33322463](#) · [DOI](#)
- Ibrahim A, Selim A, Dwebeng C, Choudhary Z, Singal S, Ahmed MO, et al. Dual Mobility vs. Large Femoral Head (≥ 36 mm) in Primary and Revision Total Hip Arthroplasty: A Meta-Analysis of Outcomes. *JBJS Rev*. 2025;13(12). [PMID 41379986](#) · [DOI](#)

- Kagan R, Welling S, Mildren ME, Smith S, Philipp T, Yoo J. It is the Opioids Not the Spine Surgeon; Dislocation After Total Hip Arthroplasty is Associated With Opioid Use in Patients Who Have Prior Lumbar Spine Fusion. *J Arthroplasty*. 2023;38(7 Suppl 2):S336-S339. [PMID 36889529](#) · [DOI](#)
- Kalmeijer MD, Coertjens H, van Nieuwland-Bollen PM, Bogaers-Hofman D, de Baere GA, Stuurman A, et al. Surgical site infections in orthopedic surgery: the effect of mupirocin nasal ointment in a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Clin Infect Dis*. 2002;35(4):353-8. [PMID 12145715](#) · [DOI](#)
- Karasavvidis T, Pagan CA, Sharma AK, Jerabek SA, Mayman DJ, Vigdorchik JM. Decreased Instability in High-Risk (Hip-Spine 2B) Patients After Modifications of Surgical Planning and Technique. *J Arthroplasty*. 2024;39(9 Suppl 1):S138-S144. [PMID 38642849](#) · [DOI](#)
- Kelly M, Chen AF, Ryan SP, Working ZM, Porter KR, De A, et al. Cemented Femoral Fixation in Total Hip Arthroplasty Reduces the Risk of Periprosthetic Femur Fracture in Patients 65 Years and Older: An Analysis From the American Joint Replacement Registry. *J Arthroplasty*. 2023;38(7 Suppl 2):S351-S354. [PMID 37105331](#) · [DOI](#)
- Kelly M, Chen AF, Ryan SP, Working ZM, De A, Mullen K, et al. Femoral Component Design Is Associated With the Risk of Periprosthetic Femur Fracture After Cementless THA in Patients 65 Years or Older. *Clin Orthop Relat Res*. 2024;482(8):1485-1493. [PMID 38323976](#) · [DOI](#)
- Kheir MM, Tan TL, Kheir M, Maltenfort MG, Chen AF. Postoperative Blood Glucose Levels Predict Infection After Total Joint Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2018;100(16):1423-1431. [PMID 30106824](#) · [DOI](#)
- Kim JT, Park JW, Go JJ, Jung SH, Park B, Lee YK. What features of stem increase the risk of intraoperative femoral fracture during cementless primary hip arthroplasty?. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2024;144(8):3369-3378. [PMID 39126454](#) · [DOI](#)
- Kim MS, Koh IJ, Choi KY, Yang SC, In Y. Efficacy and Safety of Intravenous Ferric Carboxymaltose in Patients with Postoperative Anemia Following Same-Day Bilateral Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Med*. 2021;10(7). [PMID 33918110](#) · [DOI](#)
- Kim RG, Salmon LJ, Smith G, O'Sullivan MD. Highly accurate component placement does not improve patient-reported outcomes after total hip arthroplasty: A computerised tomography-based study. *J Exp Orthop*. 2026;13(2):e70722. [PMID 42006230](#) · [DOI](#)
- Kirchner GJ, Stambough JB, Jimenez E, Mullen K, Nikkel LE. Robotic Assistance Is Not Associated With Decreased Early Revisions in Cementless TKA: An Analysis of the American Joint Replacement Registry. *Clin Orthop Relat Res*. 2025;483(3):431-438. [PMID 39569799](#) · [DOI](#)
- Kirksey MA, Wilson LA, Fiasconaro M, Poeran J, Liu J, Memtsoudis SG. Tranexamic acid administration during total joint arthroplasty surgery is not associated with an increased risk of perioperative seizures: a national database analysis. *Reg Anesth Pain Med*. 2020;45(7):505-508. [PMID 32381731](#) · [DOI](#)
- Konishi T, Hamai S, Kawahara S, Hara D, Sato T, Yamate S, et al. Postoperative longer leg on surgical side and high riding greater trochanter worsen forgotten joint score after unilateral total hip arthroplasty. *Sci Rep*. 2025;15(1):9530. [PMID 40108294](#) · [DOI](#)
- Korfitsen CB, Mikkelsen LR, Mikkelsen ML, Rohde JF, Holm PM, Tarp S, et al. Hip precautions after posterior-approach total hip arthroplasty among patients with primary hip osteoarthritis do not influence early recovery: a systematic review and meta-analysis of randomized and non-randomized studies with 8,835 patients. *Acta Orthop*. 2023;94:141-151. [PMID 37039064](#) · [DOI](#)
- Krull P, Steinbrück A, Grimberg AW, Melsheimer O, Morlock M, Perka C. Modified acetabular component liner designs are not superior to standard liners at reducing the risk of revision : an analysis of 151,096 cementless total hip arthroplasties from the German Arthroplasty Registry. *Bone Joint J*. 2022;104-B(7):801-810. [PMID 35775174](#) · [DOI](#)
- Kwon MS, Kuskowski M, Mulhall KJ, Macaulay W, Brown TE, Saleh KJ. Does surgical approach affect total hip arthroplasty dislocation rates?. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;447:34-8. [PMID 16741471](#) · [DOI](#)

- Ladurner A, Zdravkovic V, Giesinger K. Sex-Specific Implant Fixation Can Reduce Revision Rates in Total Hip Arthroplasty: Evidence From the Swiss National Joint Registry. *J Arthroplasty*. 2024;39(2):421-426. [PMID 37595764](#) · [DOI](#)
- Lamb JN, West RM, Relton SD, Wilkinson JM, Pandit HG. The Risk of Postoperative Periprosthetic Femoral Fracture After Total Hip Arthroplasty Depends More on Stem Design Than Cement Use: An Analysis of National Health Data from England. *J Bone Joint Surg Am*. 2025;107(5):476-487. [PMID 39874379](#) · [DOI](#)
- Latifi R, Petri WAO, Hoveidaei AH, Salmannezhad A, Chen Z, Adolf J, et al. Image-based navigation-assisted total hip arthroplasty in patients with morbid obesity: a matched cohort study in the United States. *J Robot Surg*. 2026;20(1). [PMID 42474881](#) · [DOI](#)
- Latifi R, Parker J, Hoveidaei AH, Salmannezhad A, Chen Z, Adolf J, et al. Rising adoption of imageless navigation in total hip arthroplasty for morbid obesity: do clinical outcomes improve? A matched cohort study. *Int Orthop*. 2026;50(6):1295-1302. [PMID 42118304](#) · [DOI](#)
- Levin JM, Sultan AA, O'Donnell JA, Sodhi N, Khlopas A, Piuze NS, et al. Modern Dual-Mobility Cups in Revision Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Arthroplasty*. 2018;33(12):3793-3800. [PMID 30195654](#) · [DOI](#)
- Lewis PL, Campbell DG, Du P, Oakey H, De Steiger RN, Smith PN. Association of antioxidant-added highly cross-linked polyethylene on revision risk: a registry-based study of 198,073 total hip replacements from the Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry between 2014 and 2023. *Acta Orthop*. 2026;97:28-34. [PMID 41575536](#) · [DOI](#)
- Lewis SR, Macey R, Parker MJ, Cook JA, Griffin XL. Arthroplasties for hip fracture in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022;2(2):CD013410. [PMID 35156194](#) · [DOI](#)
- Lewis SR, Pritchard MW, Estcourt LJ, Stanworth SJ, Griffin XL. Interventions for reducing red blood cell transfusion in adults undergoing hip fracture surgery: an overview of systematic reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 2023;6(6):CD013737. [PMID 37294864](#) · [DOI](#)
- Lin J, Huang T, Wei H, Bao B, Gao T, Zheng X, et al. Does Preoperative Glycemic Control Restore Immune Defense Against Implant-related Infection in Mice With Diabetes?. *Clin Orthop Relat Res*. 2022;480(5):1008-1017. [PMID 34797251](#) · [DOI](#)
- Liu C, Han J, Fu R, Li T, Margonis GA, Wang JJ, et al. Timing of intravenous iron for treatment of anaemia in surgical patients: a systematic review and network meta-analysis. *EClinicalMedicine*. 2025;86:103361. [PMID 40727015](#) · [DOI](#)
- Liu F, Jia C, Wu X, Zhou Y. Does the surgical sequence of lumbar spine fusion and total hip arthroplasty affect the dislocation and revision risk? A meta-analysis and systematic review. *J Orthop Traumatol*. 2026;27(1). [PMID 42283757](#) · [DOI](#)
- Maatough A, Elbardey H, Mirza M, Hussain A, Atte N, Kondi S, et al. Comparative Analysis of Preoperative Templating in Total Hip Replacement Surgery: KingMark™ Dual-Marker System Versus Single-Marker Method. *Cureus*. 2025;17(5):e83501. [PMID 40470419](#) · [DOI](#)
- Mahmood SS, Mukka SS, Crnalic S, Wretenberg P, Sayed-Noor AS. Association between changes in global femoral offset after total hip arthroplasty and function, quality of life, and abductor muscle strength. A prospective cohort study of 222 patients. *Acta Orthop*. 2016;87(1):36-41. [PMID 26471772](#) · [DOI](#)
- Malki AT, Babbain HW, Alharbi DM, Shahhatahsayed AA, Alshaban RM, Almaghrabi YT, et al. Cemented versus uncemented femoral stem fixation in hip arthroplasty for displaced femoral neck fractures in elderly patients: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Injury*. 2026;57(8):113428. [PMID 42259040](#) · [DOI](#)
- Melbye SM, Haug SCD, Fenstad AM, Furnes O, Gjertsen JE, Hallan G. How Does Implant Survivorship Vary with Different Corail Femoral Stem Variants? Results of 51,212 Cases with Up to 30 Years Of Follow-up from the Norwegian Arthroplasty Register. *Clin Orthop Relat Res*. 2021;479(10):2169-2180. [PMID 34427568](#) · [DOI](#)

- Mononen H, Sund R, Halme J, Kröger H, Sirola J. Following total hip arthroplasty: femoral head component diameter of 32 mm or larger is associated with lower risk of dislocation in patients with a prior lumbar fusion. *Bone Joint J*. 2020;102-B(8):1003-1009. [PMID 32731818](#) · [DOI](#)
- Morris AJ, Roberts SA, Grae N, Frampton CM. Timing of antibacterial prophylaxis and surgical site infection rates in clean orthopaedic and cardiac surgery. *BJS Open*. 2025;9(6). [PMID 41277271](#) · [DOI](#)
- Muñoz M, Acheson AG, Auerbach M, Besser M, Habler O, Kehlet H, et al. International consensus statement on the peri-operative management of anaemia and iron deficiency. *Anaesthesia*. 2017;72(2):233-247. [PMID 27996086](#) · [DOI](#)
- Møller AM, Villebro N, Pedersen T, Tønnesen H. Effect of preoperative smoking intervention on postoperative complications: a randomised clinical trial. *Lancet*. 2002;359(9301):114-7. [PMID 11809253](#) · [DOI](#)
- Nessler JM, Malkani AL, Yep PJ, Mullen KJ, Illgen RL 2nd. Dislocation Rates of Primary Total Hip Arthroplasty in Patients With Prior Lumbar Spine Fusion and Lumbar Degenerative Disk Disease With and Without Utilization of Dual Mobility Cups: An American Joint Replacement Registry Study. *J Am Acad Orthop Surg*. 2023;31(5):e271-e277. [PMID 36728665](#) · [DOI](#)
- Olsen F, Kotyra M, Houltz E, Ricksten SE. Bone cement implantation syndrome in cemented hemiarthroplasty for femoral neck fracture: incidence, risk factors, and effect on outcome. *Br J Anaesth*. 2014;113(5):800-6. [PMID 25031262](#) · [DOI](#)
- Pakarinen O, Ponkilainen V, Varnum C, Pedersen AB, Overgaard S, Kärrholm J, et al. Choice of Bearings Influences the Implant Survival of Total Hip Arthroplasty in Patients Who Have Osteoarthritis Aged 55 Years or Older: Results of 158,044 Patients From the Nordic Arthroplasty Register Association From 2005 to 2017. *J Arthroplasty*. 2025;40(2):437-442.e2. [PMID 39173975](#) · [DOI](#)
- Palmer RC, Telang SS, Wier J, Dobitsch A, Griffith KM, Lieberman JR, et al. Tranexamic Acid Is Safe in Arthroplasty Patients Who Have a History of Venous Thromboembolism: An Analysis Accounting for Surgeon Selection Bias. *J Arthroplasty*. 2025;40(6):1492-1499.e1. [PMID 39551413](#) · [DOI](#)
- Parisi FR, Zampogna B, Zampoli A, Ferrini A, Albimonti G, Del Monaco A, et al. Planning Accuracy and Stem Offset Assessment in Digital Two-Dimensional Versus Three-Dimensional Planning in Cementless Hip Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med*. 2024;13(21). [PMID 39518705](#) · [DOI](#)
- Pascarella G, Costa F, Del Buono R, Pulitanò R, Strumia A, Piliego C, et al. Impact of the pericapsular nerve group (PENG) block on postoperative analgesia and functional recovery following total hip arthroplasty: a randomised, observer-masked, controlled trial. *Anaesthesia*. 2021;76(11):1492-1498. [PMID 34196965](#) · [DOI](#)
- Peng C, Qiao L. Risk factors for perioperative blood transfusion in total hip arthroplasty: a meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2025;26(1):569. [PMID 40483471](#) · [DOI](#)
- Peng L, Peterson B, Singh A, Kotzur T, Lundquist K, Moore C, et al. Simultaneous or Staged Bilateral Total Hip Arthroplasty: An Analysis of 82,897 Patients. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev*. 2025;9(10). [PMID 41118549](#) · [DOI](#)
- Pentland V, Thompson Z, Dayimu A, Demiris N, Bohm E, Campbell D, et al. Survivorship of modern total hip replacement to 30 years: systematic review, meta-analysis, and extrapolation of global joint registry data. *Lancet*. 2026;407(10531):855-866. [PMID 41763743](#) · [DOI](#)
- Perfetti DC, Schwarzkopf R, Buckland AJ, Paulino CB, Vigdorchik JM. Prosthetic Dislocation and Revision After Primary Total Hip Arthroplasty in Lumbar Fusion Patients: A Propensity Score Matched-Pair Analysis. *J Arthroplasty*. 2017;32(5):1635-1640.e1. [PMID 27998660](#) · [DOI](#)
- Petretta R, Strelzow J, Ohly NE, Misur P, Masri BA. Acetate templating on digital images is more accurate than computer-based templating for total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473(12):3752-9. [PMID 25910779](#) · [DOI](#)

- Phillips M, Rosenberg A, Shopsis B, Cuff G, Skeete F, Foti A, et al. Preventing surgical site infections: a randomized, open-label trial of nasal mupirocin ointment and nasal povidone-iodine solution. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014;35(7):826-32. [PMID 24915210](#) · [DOI](#)
- Pituckanotai K, Arirachakaran A, Tuchinda H, Putananon C, Nualsatee N, Setrkraising K, et al. Risk of revision and dislocation in single, dual mobility and large femoral head total hip arthroplasty: systematic review and network meta-analysis. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2018;28(3):445-455. [PMID 29119371](#) · [DOI](#)
- Poeran J, Chan JJ, Zubizarreta N, Mazumdar M, Galatz LM, Moucha CS. Safety of Tranexamic Acid in Hip and Knee Arthroplasty in High-risk Patients. *Anesthesiology.* 2021;135(1):57-68. [PMID 33857300](#) · [DOI](#)
- Pongkunakorn A, Aksornthung C, Sritumpinit N. Accuracy of a New Digital Templating Method for Total Hip Arthroplasty Using Picture Archiving and Communication System (PACS) and iPhone Technology: Comparison With Acetate Templating on Digital Radiography. *J Arthroplasty.* 2021;36(6):2204-2210. [PMID 33583670](#) · [DOI](#)
- Pongkunakorn A, Wongkamthong N, Ruktrakul R. Cup positioning relative to the acetabular rim planned with three-dimensional computed tomography improves precision in total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Orthop Surg Res.* 2025;20(1):318. [PMID 40140896](#) · [DOI](#)
- Porto JR, Lavu MS, Hecht CJ 2nd, Asimakis OG, Kaelber DC, Kamath AF. Tranexamic acid lowers transfusions and readmissions in high-risk total knee arthroplasty patients, but neurologic risks remain in patients with seizures or visual disturbances. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2026;34(7):2445-2454. [PMID 41144734](#) · [DOI](#)
- Poyser GT, Cheok TS, Toh Y, Vermeir JF, Donnelly WJ, Silva AM. Reduced Lengths of Hospital Stay but No Difference in Survivorship Following Robotic Arm-Assisted Primary Total Hip Arthroplasty at 3.5 Years Follow-Up: A Propensity Score-Matched Prospective Cohort Study. *J Arthroplasty.* 2026. [PMID 41519489](#) · [DOI](#)
- Ramezani A, Ghaseminejad Raeini A, Sharafi A, Sheikhvatan M, Mortazavi SMJ, Shafiei SH. Simultaneous versus staged bilateral total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2022;17(1):392. [PMID 35964047](#) · [DOI](#)
- Rassir R, Schuiling M, Sierevelt IN, van der Hoeven CWP, Nolte PA. What Are the Frequency, Related Mortality, and Factors Associated with Bone Cement Implantation Syndrome in Arthroplasty Surgery?. *Clin Orthop Relat Res.* 2021;479(4):755-763. [PMID 33165048](#) · [DOI](#)
- Razick D, Akhtar M, Ansari U, Dean N, Azim M, Jundi M, et al. Evaluating the Use of Dexamethasone in Diabetic Patients Undergoing Total Joint Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Arthroplasty.* 2025;40(7):1891-1898. [PMID 39706354](#) · [DOI](#)
- Reddy AR, Miley EN, Jahan M, Parvataneni HK, Prieto HA, Gray CF. Cobalt Chrome Heads Underperform Ceramic and Ceramicized Metal Heads in the Younger Population: An American Joint Replacement Registry Report. *J Arthroplasty.* 2026;41(5):1458-1465. [PMID 40939940](#) · [DOI](#)
- Reddy BM, Bhuvana ML, Dasari A, Devendrappa A, Vamshikrishna R, Shahid M. Determining the Accuracy of Acetabular Cup Size using Acetate Templates on Digital Radiographs in Patients Undergoing Total Hip Replacement. *J Orthop Case Rep.* 2026;16(6):14-23. [PMID 42273466](#) · [DOI](#)
- Regmi A, Sami A, Baral S, Jain VK, Iyengar KP. Preoperative fructosamine is comparable to HbA1c as a short-term glycemic marker for predicting postoperative complications in orthopaedic surgery: A systematic review and meta-analysis. *J Orthop.* 2026;75:17-24. [PMID 41695131](#) · [DOI](#)
- Rezapoor M, Nicholson T, Tabatabaee RM, Chen AF, Maltenfort MG, Parvizi J. Povidone-Iodine-Based Solutions for Decolonization of Nasal Staphylococcus aureus: A Randomized, Prospective, Placebo-Controlled Study. *J Arthroplasty.* 2017;32(9):2815-2819. [PMID 28578841](#) · [DOI](#)
- Ribau AI, Collins JE, Chen AF, Sousa RJ. Is Preoperative Staphylococcus aureus Screening and Decolonization Effective at Reducing Surgical Site Infection in Patients Undergoing Orthopedic Surgery? A Systematic Review and Meta-Analysis With a Special Focus on Elective Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2021;36(2):752-766.e6. [PMID 32950342](#) · [DOI](#)

- Richardson MK, Liu KC, Mayfield CK, Kistler NM, Lieberman JR, Heckmann ND. Tranexamic Acid Is Safe in Patients with a History of Venous Thromboembolism Undergoing Total Joint Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2024;106(1):30-38. [PMID 37967163](#) · [DOI](#)
- Ries C, Baltin CT, Haneder S, Eysel P, Hellmich M, Boese CK. Dual-scale single marker calibration for digital templating of total hip arthroplasty in standing radiographs: a prospective clinical study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2023;143(4):1817-1824. [PMID 35099608](#) · [DOI](#)
- Righi E, Muters NT, Guirao X, Dolores del Toro M, Eckmann C, Friedrich AW, et al. European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases/European Committee on infection control clinical guidelines on pre-operative decolonization and targeted prophylaxis in patients colonized by multidrug-resistant Gram-positive bacteria before surgery. *Clinical Microbiology and Infection*. 2024;30(12):1537-1550. [DOI](#)
- Righolt CH, Borges FK, Sniderman J, Turgeon TR, Devereaux PJ, Bhandari M, et al. Cemented Fixation in Arthroplasty for Hip Fractures Does Not Increase Cardiopulmonary Complications: A Secondary Analysis of the HIP ATTACK Trial. *Clin Orthop Relat Res*. 2026;484(1):119-128. [PMID 40828989](#) · [DOI](#)
- Rigney BP, Storme JG, Garbuz DS, Sheridan GA. Persistent Lack of International Consensus for Venous Thromboembolism Prophylaxis Recommendations following Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2026;41(2):616-624. [PMID 40543826](#) · [DOI](#)
- Roberts HJ, Hadley ML, Mallinger BD, Sierra RJ, Trousdale RT, Pagnano MW, et al. A Randomized Clinical Trial of Direct Anterior Versus Mini-Posterior Total Hip Arthroplasty: Small, Early Functional Differences Did Not Lead to Meaningful Clinical Differences at 7.5 Years. *J Arthroplasty*. 2024;39(9 Suppl 1):S97-S100. [PMID 38735544](#) · [DOI](#)
- Ruangsomboon P, Ruangsomboon O, Osman K, Pincus D, Mundi R, Tomescu S, et al. Clinical, functional, and radiological outcomes of robotic assisted versus conventional total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Robot Surg*. 2024;18(1):255. [PMID 38888718](#) · [DOI](#)
- Salman LA, Altahtamouni SB, Khatkar H, Al-Ani A, Hameed S, Alvand A. The efficacy of aspirin versus low-molecular-weight heparin for venous thromboembolism prophylaxis after knee and hip arthroplasty: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2025;33(5):1605-1616. [PMID 39228215](#) · [DOI](#)
- Schneider A, Molina M, Pitz-Gonçalves LI, Estes BW, Deckard ER, Sonn KA, et al. Does Replicating Native Hip Biomechanics Improve Patient-Reported Outcome Measures After Total Hip Arthroplasty?. *J Arthroplasty*. 2025;40(8S1):S143-S151. [PMID 40158748](#) · [DOI](#)
- Seagrave KG, Troelsen A, Malchau H, Husted H, Gromov K. Acetabular cup position and risk of dislocation in primary total hip arthroplasty. *Acta Orthop*. 2017;88(1):10-17. [PMID 27879150](#) · [DOI](#)
- Sephton BM, Havenhand T, Mace JWA. Outcomes of Dual Mobility Versus Fixed-Bearing Components in Revision Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Arthroplasty*. 2025;40(2):516-529. [PMID 39128780](#) · [DOI](#)
- Shivakumar S, Matino D, Zukor D, Kahn SR, Vincent G, Mundi R, et al. Rivaroxaban Then Aspirin vs. Aspirin Alone after Total Hip or Knee Arthroplasty. *N Engl J Med*. 2026. [PMID 42437501](#) · [DOI](#)
- Shohat N, Tarabichi M, Tischler EH, Jabbour S, Parvizi J. Serum Fructosamine: A Simple and Inexpensive Test for Assessing Preoperative Glycemic Control. *J Bone Joint Surg Am*. 2017;99(22):1900-1907. [PMID 29135663](#) · [DOI](#)
- Shohat N, Muhsen K, Gilat R, Rondon AJ, Chen AF, Parvizi J. Inadequate Glycemic Control Is Associated With Increased Surgical Site Infection in Total Joint Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Arthroplasty*. 2018;33(7):2312-2321.e3. [PMID 29605149](#) · [DOI](#)
- Shohat N, Tarabichi M, Tan TL, Goswami K, Kheir M, Malkani AL, et al. 2019 John Insall Award: Fructosamine is a better glycaemic marker compared with glycated haemoglobin (HbA1C) in predicting adverse outcomes following total knee arthroplasty: a prospective multicentre study. *Bone Joint J*. 2019;101-B(7_Supple_C):3-9. [PMID 31256656](#) · [DOI](#)

- Shohat N, Goswami K, Breckenridge L, Held MB, Malkani AL, Shah RP, et al. Fructosamine is a valuable marker for glycemic control and predicting adverse outcomes following total hip arthroplasty: a prospective multi-institutional investigation. *Sci Rep*. 2021;11(1):2227. [PMID 33500515](#) · [DOI](#)
- Sidhu VS, Kelly TL, Pratt N, Graves SE, Buchbinder R, Adie S, et al. Effect of Aspirin vs Enoxaparin on Symptomatic Venous Thromboembolism in Patients Undergoing Hip or Knee Arthroplasty: The CRISTAL Randomized Trial. *JAMA*. 2022;328(8):719-727. [PMID 35997730](#) · [DOI](#)
- Soler F, Murcia A, Mariscal G. Impact of prior spinal fusion surgery on complications and functional outcomes following total hip arthroplasty: an updated systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J*. 2024;33(3):1001-1012. [PMID 38267733](#) · [DOI](#)
- Soler F, Hernández J, Lamo-Espinosa JM, Benlloch M, Mariscal G. Simultaneous versus staged bilateral total hip arthroplasty: a meta-analysis. *J Orthop Traumatol*. 2026;27(1):4. [PMID 41553690](#) · [DOI](#)
- Stambough JB, Nam D, Warren DK, Keeney JA, Clohisy JC, Barrack RL, et al. Decreased Hospital Costs and Surgical Site Infection Incidence With a Universal Decolonization Protocol in Primary Total Joint Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. 2017;32(3):728-734.e1. [DOI](#)
- Suh YM, Fisher M, Hu D, Lin FC, Wukich D, Tennant J, et al. Serum Fructosamine as an Indicator of Perioperative Complications in Patients Undergoing Foot and Ankle Surgery. *Foot Ankle Orthop*. 2024;9(3):24730114241263093. [PMID 39086381](#) · [DOI](#)
- Surroca M, Miguela S, Bartra-Ylla A, Nuñez JH, Angles-Crespo F. Surgeon's Experience and Accuracy of Preoperative Digital Templating in Primary Total Hip Arthroplasty. *Hip Pelvis*. 2024;36(2):129-134. [PMID 38825822](#) · [DOI](#)
- Taghavi SP, Salmani A, Karlidag T, Nokay AE, Suresh SJ, Conway JD, et al. Three-dimensional and artificial intelligence-assisted preoperative templating in total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Arthroplasty*. 2026;8(1). [PMID 42547897](#) · [DOI](#)
- Tamaki Y, Goto T, Wada K, Omichi Y, Hamada D, Sairoyo K. Robotic arm-assisted total hip arthroplasty via a minimally invasive anterolateral approach in the supine position improves the precision of cup placement in patients with developmental dysplasia of the hip. *J Orthop Sci*. 2024;29(2):559-565. [PMID 36801090](#) · [DOI](#)
- Tanaka H, Tarasawa K, Mori Y, Fukuchi H, Fushimi K, Aizawa T, et al. Smoking increases the risk of early postoperative infection after elective total hip arthroplasty: Evidence from a Nationwide Japanese database. *Int Orthop*. 2026;50(3):583-591. [PMID 41667730](#) · [DOI](#)
- Tantavisut S, Artykbay S, Tangwiwat P, Susantitaphong P. Topical tranexamic acid in hip and knee surgery: a meta-analysis of randomized-controlled trials. *EFORT Open Rev*. 2025;10(7):454-465. [PMID 40591647](#) · [DOI](#)
- Tarabichi S, Abe EA, Olin B, Lizcano JD, Goh GS, Mu W, et al. Glycated Albumin as a Predictor of Adverse Outcomes in Patients Undergoing Primary Total Hip and Knee Arthroplasty: A Multicenter Prospective Study. *J Arthroplasty*. 2025;40(9 Suppl 1):S190-S195. [PMID 40339933](#) · [DOI](#)
- Tezuka T, Heckmann ND, Bodner RJ, Dorr LD. Functional Safe Zone Is Superior to the Lewinnek Safe Zone for Total Hip Arthroplasty: Why the Lewinnek Safe Zone Is Not Always Predictive of Stability. *J Arthroplasty*. 2019;34(1):3-8. [PMID 30454867](#) · [DOI](#)
- Thapaliya A, Mittal MM, Ratcliff TL, Mounasamy V, Wukich DK, Sambandam SN. Usage of Tranexamic Acid for Total Hip Arthroplasty: A Matched Cohort Analysis of 144,344 Patients. *J Clin Med*. 2024;13(16). [PMID 39201061](#) · [DOI](#)
- Thoen PS, Lindalen E, Nordsletten L, Röhrli SM. Low wear with vitamin E-infused highly cross-linked polyethylene : 14 years' follow-up of a randomized radiostereometric analysis study. *Bone Joint J*. 2025;107-B(11):1182-1188. [PMID 41173047](#) · [DOI](#)
- Thomas C, Gupta V, Parsons H, Metcalfe A, Foguet P, King R. Does functional planning, 3D templating and patient-specific instrumentation improve accuracy in total hip replacement?- a randomized controlled trial. *Arthroplasty*. 2022;4(1):43. [PMID 36183111](#) · [DOI](#)

- Torres EG, Lindmair-Snell JM, Langan JW, Burnikel BG. Is Preoperative Nasal Povidone-Iodine as Efficient and Cost-Effective as Standard Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Screening Protocol in Total Joint Arthroplasty?. *The Journal of Arthroplasty*. 2016;31(1):215-218. [DOI](#)
- Tsikandylakis G, Kärrholm J, Hailer NP, Eskelinen A, Mäkelä KT, Hallan G, et al. No Increase in Survival for 36-mm versus 32-mm Femoral Heads in Metal-on-polyethylene THA: A Registry Study. *Clin Orthop Relat Res*. 2018;476(12):2367-2378. [PMID 30260863](#) · [DOI](#)
- Tsikandylakis G, Overgaard S, Zagra L, Kärrholm J. Global diversity in bearings in primary THA. *EFORT Open Rev*. 2020;5(10):763-775. [PMID 33204520](#) · [DOI](#)
- Tu Q, Ding HW, Chen H, Shen JJ, Miao QJ, Liu B, et al. Preliminary application of 3D-printed individualised guiding templates for total hip arthroplasty in Crowe type IV developmental dysplasia of the hip. *Hip Int*. 2022;32(3):334-344. [PMID 32750257](#) · [DOI](#)
- van den Hout JA, Koenraadt KL, Wagenmakers R, Bolder SB. The Accolade TMZF stem fulfils the demands of modern stem design: Minimum 5-year survival in a cohort of 937 patients. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2018;26(3):2309499018807747. [PMID 30352541](#) · [DOI](#)
- van Steenberghe LN, de Reus IM, Hannink G, Vehmeijer SB, Schreurs BW, Zijlstra WP. Femoral head size and surgical approach affect dislocation and overall revision rates in total hip arthroplasty: up to 9-year follow-up data of 269,280 procedures in the Dutch Arthroplasty Register (LROI). *Hip Int*. 2023;33(6):1056-1062. [PMID 36935558](#) · [DOI](#)
- Varady NH, Schwab PE, Jones T, Collins JE, Fitz W, Chen AF. Optimal Timing of Glucose Measurements After Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2019;34(7S):S152-S158. [PMID 30704771](#) · [DOI](#)
- Verhaegen JCF, Innmann M, Vorimore C, Merle C, Grammatopoulos G. Achieving cup target as per spinopelvic assessment is associated with improved THA outcome: a prospective, multicentre study. *Hip Int*. 2025;35(2):130-141. [PMID 39865697](#) · [DOI](#)
- Viberg B, Pedersen AB, Kjærsgaard A, Lauritsen J, Overgaard S. Risk of mortality and reoperation in hip fracture patients undergoing cemented versus uncemented hemiarthroplasty : a population-based study from Danish National Registries. *Bone Joint J*. 2022;104-B(1):127-133. [PMID 34969285](#) · [DOI](#)
- Vigdorich JM, Sharma AK, Buckland AJ, Elbuluk AM, Eftekhary N, Mayman DJ, et al. 2021 Otto Aufranc Award: A simple Hip-Spine Classification for total hip arthroplasty : validation and a large multicentre series. *Bone Joint J*. 2021;103-B(7 Suppl B):17-24. [PMID 34192913](#) · [DOI](#)
- Vorimore C, Innmann M, Mavromatis S, Speirs A, Verhaegen JCF, Merle C, et al. Impact of Offset and Leg Length on Functional Outcomes Post-Total Hip Arthroplasty: How Accurate Should Coronal Reconstruction Be?. *J Arthroplasty*. 2024;39(9 Suppl 2):S332-S339.e2. [PMID 38897260](#) · [DOI](#)
- Whitehouse MR, Patel R, French JMR, Beswick AD, Navvuga P, Marques EMR, et al. The association of bearing surface materials with the risk of revision following primary total hip replacement: A cohort analysis of 1,026,481 hip replacements from the National Joint Registry. *PLoS Med*. 2024;21(11):e1004478. [PMID 39509352](#) · [DOI](#)
- Wright BH, Hadley ML, Harmer JR, Fruth KM, Sierra RJ, Couch CG. No Revisions Attributable to Wear of Highly Cross-Linked Polyethylene Liners: A Long-Term Follow-Up Study. *J Arthroplasty*. 2024;39(9 Suppl 2):S347-S352. [PMID 38964487](#) · [DOI](#)
- Wyatt MC, Whitehouse MR, Kieser DC, Frampton CMA, Hooper GJ. Are Lipped Polyethylene Liners Associated with Increased Revision Rates in Patients with Uncemented Acetabular Components? An Observational Cohort Study. *Clin Orthop Relat Res*. 2020;478(3):581-589. [PMID 31714411](#) · [DOI](#)
- Wylde CW, Jenkins E, Pabbruwe M, Bucher T. Catastrophic failure of the Accolade I hip arthroplasty stem: a retrieval analysis study. *Hip Int*. 2020;30(4):481-487. [PMID 32323587](#) · [DOI](#)

- Xu B, Anderson DB, Park ES, Chen L, Lee JH. The influence of smoking and alcohol on bone healing: Systematic review and meta-analysis of non-pathological fractures. *EClinicalMedicine*. 2021;42:101179. [PMID 34765953](#) · [DOI](#)
- Yadav AS, Potluri AS, Dandamudi S, Singh H, DeBenedetti A, Behery OA, et al. Do Hip Precautions Matter After Posterior Approach Total Hip Arthroplasty With Capsular Repair? A Randomized Control Trial. *J Arthroplasty*. 2026. [PMID 42055222](#) · [DOI](#)
- Yang DS, McDonald CL, DiSilvestro KJ, Patel SA, Li NY, Cohen EM, et al. Risk of Dislocation and Revision Following Primary Total Hip Arthroplasty in Patients With Prior Lumbar Fusion With Spinopelvic Fixation. *J Arthroplasty*. 2023;38(4):700-705.e1. [PMID 35337945](#) · [DOI](#)
- Yue C, Cui G, Ma M, Tang Y, Li H, Liu Y, et al. Associations between smoking and clinical outcomes after total hip and knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Front Surg*. 2022;9:970537. [PMID 36406352](#) · [DOI](#)
- Zak SG, Tang A, Sharan M, Waren D, Rozell JC, Schwarzkopf R. Tranexamic Acid Is Safe in Patients with a History of Coronary Artery Disease Undergoing Total Joint Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2021;103(10):900-904. [PMID 33983147](#) · [DOI](#)
- Zampogna B, Zampoli A, Ferrini A, Parisi FR, Giurazza G, Zagaria G, et al. Can native offset be restored in total hip arthroplasty? A contralateral-based evaluation from the FP-UCBM Hip Study group. *Hip Int*. 2026;36(4):522-528. [PMID 42163584](#) · [DOI](#)
- Zampoli A, Pourbozorg G, Dikmen G, Tuncay I, Parvizi J. Nasal decolonization in total joint arthroplasty: current state of evidence. *J Bone Jt Infect*. 2026;11(3):299-304. [PMID 42205349](#) · [DOI](#)
- Zastrow RK, Rao SS, Morris CD, Levin AS. The Effect of Anesthetic Regimen on Bone Cement Implantation Syndrome in Cemented Hemiarthroplasty for Hip Fracture. *J Am Acad Orthop Surg*. 2025;33(1):e46-e57. [PMID 39231275](#) · [DOI](#)
- Zhang FQ, Yang YZ, Li PF, Ma GR, Zhang AR, Zhang H, et al. Impact of preoperative anemia on patients undergoing total joint replacement of lower extremity: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. 2024;19(1):249. [PMID 38637795](#) · [DOI](#)
- Zhang H, Guan JZ, Zhang Z, Chen XT, Ma XD, Zhao JN, et al. Restoring Rotation Center in Total Hip Arthroplasty for Developmental Dysplasia of the Hip with the Assistance of Three Dimensional Printing Technology: A Pilot Study. *Orthop Surg*. 2022;14(1):119-128. [PMID 34898037](#) · [DOI](#)
- Zhang L, Luo H, Gong Y, Su Y, Chen C, Ren Y. Antiplatelets match anticoagulants for VTE prevention after joint arthroplasty: a meta-analysis of randomized clinical trials. *EFORT Open Rev*. 2026;11(7):710-723. [PMID 42383695](#) · [DOI](#)
- Zhang Y, Jiang Z, Lv D, Yuan J, Hua J, He B. Robot-assisted total hip arthroplasty on infection outcomes: a systematic review and meta-analysis. *J Robot Surg*. 2026;20(1). [PMID 42009981](#) · [DOI](#)
- Zhao D, Li J, Ying J, Wang L, Liu Y, Ma Z, et al. Application of Three-Dimensional Printing Integrated Acetabular Prosthesis In the Treatment of Hip Dysplasia In Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2025;40(11):2938-2947. [PMID 40368076](#) · [DOI](#)
- Zheng W, Liu X, Mei R, Deng G, Li Z, Lin R, et al. Feasibility and anteversion accuracy of a patient-specific instrument for femoral prosthesis implantation in total hip arthroplasty. *Biomed Eng Online*. 2023;22(1):90. [PMID 37705017](#) · [DOI](#)
- Zhou X, Valido E, Krebs J, Bertolo A, Zeh R, Minder B, et al. Mupirocin-based nasal decolonization to prevent Staphylococcus aureus surgical site infections: A meta-analysis of randomized control trials. *Int J Infect Dis*. 2026;167:108570. [PMID 41862082](#) · [DOI](#)