



ISSN 2674-8169



Latindex



DOI



Relação entre Torque de Inserção, Estabilidade Primária e Sucesso Clínico de Implantes com Carga Imediata

Ticiany de Fátima de Souza Duarte¹ Ana Carolina Bragança da Silva Rocha² Layannara Nascimento Santos³ Geovana Elias de Carvalho⁴ Sophia Fernandes dos Santos⁵ Eduardo Guimarães Moreira Mangolin⁶ Juliana Martins Ferreira⁷ Natan Lourenço Cunha⁸ Eduarda Miranda Cattoni⁹ Lucas Wiliam da Silva¹⁰ Bianca Nestares David¹¹ Humberto Manoel da Silva¹²



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2026v8n8p1230-1248>

Artigo recebido em 21 de Julho e publicado em 21 de Agosto de 2026

ARTIGO DE REVISÃO

RESUMO

A carga imediata em implantodontia tem sido utilizada como alternativa aos protocolos convencionais de reabilitação, possibilitando redução do tempo de tratamento e restabelecimento mais rápido da função e da estética. Entretanto, sua previsibilidade está relacionada à obtenção de estabilidade primária adequada, sendo o torque de inserção um dos parâmetros utilizados para avaliar as condições mecânicas iniciais do implante. O objetivo deste trabalho foi analisar a relação entre torque de inserção, estabilidade primária e sucesso clínico de implantes submetidos à carga imediata, considerando os principais fatores associados à osseointegração e à previsibilidade do tratamento. Foi realizada uma revisão de literatura de caráter descritivo e abordagem qualitativa, utilizando artigos publicados entre 2021 e 2025, selecionados nas bases PubMed/MEDLINE, SciELO e Biblioteca Virtual em Saúde. Foram analisados 15 estudos relacionados ao torque de inserção, estabilidade dos implantes, osseointegração e protocolos de carga imediata. Os estudos demonstraram que a estabilidade primária é influenciada pela qualidade e quantidade óssea, macrogeometria do implante, técnica cirúrgica, posicionamento tridimensional e planejamento protético. Embora o torque de inserção represente importante indicador clínico, valores elevados não garantem isoladamente maior sobrevivência ou menor ocorrência de complicações. Evidências também demonstram que valores mais reduzidos podem apresentar resultados satisfatórios quando associados a condições biomecânicas favoráveis e adequada seleção dos pacientes. Conclui-se que a carga imediata pode apresentar elevada previsibilidade quando corretamente indicada, sendo necessária uma avaliação integrada dos fatores biológicos, mecânicos, cirúrgicos e protéticos. Portanto, o torque de inserção deve ser considerado em conjunto com outros parâmetros de estabilidade, não constituindo critério isolado para determinar o sucesso clínico.

Palavras-chave: Implantes Dentários. Carga Imediata em Implante Dentário. Osseointegração. Prótese Dentária. Biomecânica. Reabilitação Bucal.

Relationship between Insertion Torque, Primary Stability, and Clinical Success of Immediately Loaded Implants

ABSTRACT

Immediate loading in implant dentistry has been used as an alternative to conventional rehabilitation protocols, allowing a reduction in treatment time and faster restoration of function and aesthetics. However, its predictability is related to the achievement of adequate primary stability, with insertion torque being one of the parameters used to assess the initial mechanical conditions of the implant. This study aimed to analyze the relationship between insertion torque, primary stability, and clinical success of immediately loaded dental implants, considering the main factors associated with osseointegration and treatment predictability. A descriptive literature review with a qualitative approach was conducted using articles published between 2021 and 2025, selected from PubMed/MEDLINE, SciELO, and the Virtual Health Library databases. Fifteen studies addressing insertion torque, implant stability, osseointegration, and immediate loading protocols were analyzed. The studies demonstrated that primary stability is influenced by bone quality and quantity, implant macrogeometry, surgical technique, three-dimensional positioning, and prosthetic planning. Although insertion torque represents an important clinical indicator, high values alone do not guarantee greater implant survival or fewer complications. Evidence also indicates that lower torque values may provide satisfactory outcomes when associated with favorable biomechanical conditions and appropriate patient selection. It was concluded that immediate loading can provide high predictability when correctly indicated, requiring an integrated assessment of biological, mechanical, surgical, and prosthetic factors. Therefore, insertion torque should be considered together with other stability parameters and should not be regarded as an isolated criterion for determining clinical success.

Keywords: Dental Implants. Immediate Dental Implant Loading. Osseointegration. Dental Prosthesis. Biomechanics. Mouth Rehabilitation.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A implantodontia contemporânea tem buscado reduzir o período entre a instalação do implante e a reabilitação protética, proporcionando maior conforto ao paciente e diminuindo o tempo total do tratamento. Nesse contexto, a carga imediata tornou-se uma alternativa relevante aos protocolos convencionais de cicatrização, permitindo a instalação de uma restauração em curto período após a colocação do implante. Entretanto, o sucesso dessa abordagem depende de adequada seleção do caso, planejamento cirúrgico e controle das condições biomecânicas durante a fase inicial de osseointegração. Entre os fatores envolvidos, a estabilidade primária ocupa posição central por representar a condição mecânica inicial da interface entre o implante e o tecido ósseo (JIANG *et al.*, 2021).

A estabilidade primária é influenciada por diferentes fatores, incluindo qualidade e quantidade óssea, geometria do implante, técnica de preparo do leito cirúrgico e características macroestruturais do dispositivo. Uma estabilidade inicial adequada contribui para limitar movimentos excessivos na interface osso implante durante o período de reparação. A ocorrência de micromovimentação acima da capacidade de tolerância do tecido pode prejudicar a formação de uma interface óssea estável e favorecer a formação de tecido fibroso, comprometendo o processo de osseointegração. Dessa forma, o controle biomecânico constitui elemento importante para a previsibilidade do tratamento implantossuportado (KOHLI, 2021).

Entre os métodos empregados para avaliar a estabilidade primária encontra-se o torque de inserção, expresso em Ncm, que representa a resistência rotacional encontrada durante a instalação do implante. Outro recurso utilizado é a análise de frequência de ressonância, que fornece o quociente de estabilidade do implante, conhecido como ISQ. Embora ambos sejam empregados clinicamente como indicadores de estabilidade, avaliam propriedades biomecânicas diferentes e não devem ser considerados medidas diretamente equivalentes. A avaliação conjunta desses parâmetros pode fornecer informações mais abrangentes sobre as condições iniciais do implante (SOUZA *et al.*, 2021).

A utilização da carga imediata exige especial atenção à estabilidade inicial

porque o implante passa a receber estímulos mecânicos antes da consolidação completa da osseointegração. A literatura demonstra que protocolos imediatos podem alcançar resultados clínicos satisfatórios quando empregados em situações adequadamente selecionadas. Entretanto, características relacionadas ao implante, tecido ósseo, distribuição das cargas e planejamento protético precisam ser consideradas para minimizar micromovimentos prejudiciais durante o período inicial de cicatrização (HADILOU *et al.*, 2021).

Apesar da utilização frequente do torque de inserção como critério clínico para indicação da carga imediata, ainda existe discussão sobre a necessidade de valores elevados para garantir o sucesso do tratamento. Evidências recentes demonstram que torques elevados não necessariamente reduzem as taxas de falha ou complicações quando comparados a valores convencionais. Assim, a interpretação do torque deve ocorrer em conjunto com outros parâmetros de estabilidade e com as características clínicas do paciente, evitando considerar um único valor numérico como determinante isolado do prognóstico do implante (ATIEH *et al.*, 2021).

Este artigo tem como objetivo, analisar, por meio de uma revisão da literatura, a relação entre o torque de inserção, a estabilidade primária e o sucesso clínico de implantes submetidos à carga imediata, destacando a influência desses parâmetros na osseointegração e na previsibilidade do tratamento. Busca-se ainda compreender os principais fatores biomecânicos e clínicos associados à obtenção de estabilidade adequada, bem como avaliar a importância do torque de inserção como critério para indicação segura dos protocolos de carga imediata.

METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma revisão de literatura, de caráter descritivo e abordagem qualitativa, desenvolvida com o objetivo de analisar a relação entre torque de inserção, estabilidade primária e sucesso clínico de implantes submetidos à carga imediata.

Para o levantamento bibliográfico, foram realizadas buscas nas bases de dados PubMed/MEDLINE, SciELO e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Foram utilizados descritores relacionados ao tema, como “Dental Implants”, “Immediate Dental Implant

Loading”, “Primary Stability”, “Insertion Torque” e “Osseointegration”, associados pelos operadores booleanos AND e OR, de acordo com as combinações necessárias para ampliar ou restringir os resultados encontrados.

A busca foi delimitada ao período de 2021 a 2025, priorizando publicações recentes relacionadas à estabilidade primária e aos protocolos de carga imediata. Como critérios de inclusão, foram considerados artigos científicos publicados dentro do período estabelecido, disponíveis em português ou inglês, com acesso ao texto completo e que apresentassem relação direta com torque de inserção, estabilidade dos implantes, osseointegração, carga imediata ou sucesso clínico dos implantes dentários.

Foram excluídas publicações anteriores a 2021, trabalhos duplicados entre as bases consultadas, estudos sem relação direta com o objetivo proposto, resumos sem disponibilidade do texto completo, cartas ao editor, opiniões de especialistas e publicações que não apresentassem informações relevantes para responder ao objetivo da revisão.

A seleção dos estudos ocorreu inicialmente pela leitura dos títulos e resumos. Posteriormente, os trabalhos considerados compatíveis com os critérios estabelecidos foram analisados integralmente. Ao final desse processo, foram selecionados 15 artigos publicados entre 2021 e 2025 para compor a fundamentação científica do trabalho. As informações foram organizadas e analisadas de forma descritiva, permitindo comparar os achados dos autores sobre torque de inserção, estabilidade primária, osseointegração e resultados clínicos relacionados à utilização da carga imediata.

REVISÃO DE LITERATURA

A estabilidade do implante apresenta comportamento dinâmico durante a osseointegração. Após a instalação, a estabilidade inicialmente proporcionada pelo contato mecânico entre implante e tecido ósseo pode sofrer alterações à medida que ocorre remodelação óssea. Posteriormente, a formação e maturação de novo tecido ósseo contribuem para o desenvolvimento da estabilidade secundária. A avaliação desse comportamento é particularmente relevante nos protocolos de carga imediata, uma vez que as forças funcionais ou parafuncionais podem atuar sobre o implante durante esse período de transição biológica (MURAKAMI *et al.*, 2021).

A estabilidade primária também está diretamente relacionada às características do implante e do sítio receptor. Macrogeometria, formato das roscas, diâmetro, comprimento, desenho do corpo do implante e densidade óssea podem modificar a resistência durante sua inserção. Implantes desenvolvidos para aumentar o contato com o tecido ósseo podem apresentar vantagens especialmente em regiões de menor densidade. Entretanto, nenhuma característica isolada é capaz de assegurar o sucesso, tornando necessária a associação entre desenho do implante, técnica cirúrgica, anatomia local e planejamento da carga protética (HUANG, 2023).

A utilização de valores mínimos de torque como critério para carga imediata permanece frequente na prática clínica, especialmente em implantes unitários. Entretanto, evidências provenientes de revisão sistemática demonstraram que valores reduzidos de torque não necessariamente determinam menor sobrevivência dos implantes imediatamente carregados. Os resultados disponíveis indicam que determinados implantes podem apresentar resultados satisfatórios mesmo sem alcançar valores tradicionalmente considerados elevados, principalmente quando outros fatores biomecânicos são controlados. Esses achados reforçam que limites rígidos de torque devem ser interpretados com cautela (DARRIBA, 2023).

A seleção adequada do paciente e do sítio cirúrgico representa aspecto fundamental na indicação da instalação e carga imediatas. Em regiões estéticas, condições como integridade das paredes alveolares, disponibilidade óssea para ancoragem, ausência de infecção aguda, posicionamento tridimensional adequado e estabilidade inicial precisam ser consideradas. Em grande parte dos estudos avaliados, valores de torque entre 30 e 45 Ncm foram utilizados como critérios para carga imediata, enquanto a análise por frequência de ressonância apresentou diferentes limites de ISQ. Essa diversidade demonstra que não existe um único parâmetro universal capaz de definir isoladamente a indicação da carga imediata (HAMILTON *et al.*, 2023).

Os resultados clínicos de implantes unitários instalados e imediatamente carregados na região estética demonstram que essa abordagem pode apresentar elevada previsibilidade quando os critérios de seleção são respeitados. A preservação dos tecidos peri implantares, o posicionamento tridimensional do implante e a estabilidade inicial são elementos importantes para a obtenção de resultados funcionais

e estéticos. Entretanto, as diferenças metodológicas existentes entre os estudos demonstram a necessidade de individualizar a decisão clínica e evitar que a indicação da carga imediata seja baseada exclusivamente em um valor de torque (WITTNEBEN *et al.*, 2023).

Os resultados de longo prazo também constituem importante parâmetro para avaliar a segurança da carga imediata. Acompanhamentos clínicos prolongados em pacientes edêntulos demonstram que implantes submetidos à carga imediata podem permanecer funcionais durante vários anos quando integrados a protocolos adequados de reabilitação. A estabilidade do conjunto protético, manutenção peri implantar e distribuição apropriada das forças são componentes importantes do resultado. Dessa forma, o sucesso clínico deve ser compreendido como resultado da interação entre fatores cirúrgicos, protéticos e biológicos e não apenas da estabilidade medida no momento da instalação (KOSTUNOV *et al.*, 2023).

Em reabilitações totais com carga imediata, além da sobrevivência dos implantes, devem ser considerados os benefícios percebidos pelo paciente. A possibilidade de receber uma prótese fixa em curto período pode favorecer função, estética e qualidade de vida relacionada à saúde bucal. Entretanto, a aplicação do protocolo deve estar associada à obtenção de condições biomecânicas favoráveis, distribuição estratégica dos implantes e planejamento protético adequado. Resultados clínicos satisfatórios observados em reabilitações de arco total reforçam a viabilidade da carga imediata quando os critérios de indicação são cuidadosamente observados (LEGG, 2023).

Os implantes de diâmetro reduzido representam uma situação particularmente importante para análise biomecânica, uma vez que suas características podem modificar a distribuição de tensões e a estabilidade inicial. Evidências comparando protocolos imediatos e não imediatos em overdentures demonstram que a carga imediata pode ser empregada em determinados pacientes sem necessariamente comprometer a sobrevivência dos implantes. Entretanto, a indicação deve considerar características ósseas, estabilidade alcançada, quantidade de implantes e configuração protética, reforçando a necessidade de planejamento individualizado (LIU *et al.*, 2024).

Em conjunto, as evidências disponíveis indicam que a carga imediata pode

constituir uma modalidade terapêutica previsível quando empregada em pacientes criteriosamente selecionados. A estabilidade primária permanece um dos principais requisitos, porém sua avaliação não deve ficar restrita ao torque de inserção. O comportamento biomecânico do implante, a qualidade do tecido ósseo, o tipo de reabilitação, a distribuição das forças e a capacidade de limitar micromovimentos precisam ser considerados simultaneamente. Portanto, valores de torque devem funcionar como parte de um conjunto de critérios clínicos e não como garantia isolada de osseointegração ou sucesso da carga imediata (DARRIBA, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação entre torque de inserção, estabilidade primária e sucesso clínico dos implantes submetidos à carga imediata demonstra que esses fatores estão intimamente associados, embora não devam ser interpretados de maneira isolada. Jiang *et al.* (2021) destacam que a estabilidade primária constitui uma condição importante para a aplicação dos protocolos de carga imediata, especialmente porque o implante precisa apresentar resistência suficiente aos estímulos mecânicos durante o período inicial de cicatrização. Essa compreensão encontra respaldo em Kohli (2021), que enfatiza a importância do controle da micromovimentação na interface entre o osso e o implante. Dessa maneira, enquanto Jiang *et al.* (2021) abordam a estabilidade dentro do contexto clínico da carga imediata, Kohli (2021) contribui para explicar o fundamento biomecânico dessa necessidade, demonstrando que o sucesso não depende somente da instalação do implante, mas também da manutenção de condições favoráveis para a osseointegração.

Nesse contexto, Souza *et al.* (2021) acrescentam uma questão importante ao demonstrarem que torque de inserção e quociente de estabilidade do implante representam formas distintas de avaliação da estabilidade. Essa perspectiva complementa as considerações de Jiang *et al.* (2021), pois evidencia que a decisão de realizar carga imediata não deveria depender exclusivamente do valor de torque obtido durante a instalação. Ao mesmo tempo, Kohli (2021) reforça essa interpretação ao demonstrar que a condição relevante biologicamente está relacionada à capacidade de

controlar os movimentos na interface osso implante. Assim, os três estudos convergem para uma interpretação multifatorial da estabilidade primária, na qual diferentes parâmetros clínicos e biomecânicos precisam ser considerados conjuntamente.

Hadilou *et al.* (2021) também apresentam resultados que fortalecem essa interpretação ao analisarem a utilização da carga imediata e demonstrarem que sua aplicação depende de seleção adequada dos casos. A perspectiva desses autores aproxima-se da apresentada por Jiang *et al.* (2021), uma vez que ambos consideram possível alcançar resultados satisfatórios com protocolos imediatos quando existem condições clínicas adequadas. Entretanto, Hadilou *et al.* (2021) chamam atenção para a necessidade de considerar características específicas relacionadas aos implantes e ao protocolo terapêutico. Portanto, a estabilidade primária deve ser compreendida como parte de um conjunto mais amplo de fatores responsáveis pelo sucesso clínico, não sendo suficiente estabelecer um valor único de torque como condição absoluta para aplicação da carga imediata.

Atieh *et al.* (2021) aprofundam essa discussão ao questionarem a ideia de que valores elevados de torque de inserção estejam necessariamente relacionados a melhores resultados clínicos. Os autores demonstram que aumentar o torque não significa obrigatoriamente diminuir falhas e complicações. Essa constatação é particularmente relevante quando comparada aos achados de Souza *et al.* (2021), pois ambos os estudos indicam limitações na utilização isolada do torque como indicador de estabilidade e prognóstico. Enquanto Souza *et al.* (2021) demonstram que torque e ISQ avaliam aspectos diferentes da estabilidade, Atieh *et al.* (2021) mostram que valores elevados de torque não representam, por si só, garantia de maior sucesso clínico.

A análise de Atieh *et al.* (2021) também pode ser relacionada às observações de Kohli (2021). Se a estabilidade necessária para a osseointegração está associada principalmente ao controle da micromovimentação, alcançar o maior torque possível não deve constituir necessariamente o objetivo do procedimento cirúrgico. O mais importante seria estabelecer uma condição mecânica suficientemente estável para permitir o reparo ósseo sem movimentos prejudiciais. Dessa maneira, os resultados desses autores sugerem que existe diferença entre alcançar estabilidade adequada e buscar valores excessivamente elevados de torque. Essa distinção possui importância clínica, principalmente porque a estabilidade primária resulta da interação entre

implante, técnica cirúrgica e características do tecido ósseo.

Murakami *et al.* (2021) ampliam essa interpretação ao demonstrarem que a estabilidade dos implantes não permanece constante durante todo o processo de osseointegração. Inicialmente, predomina a estabilidade mecânica obtida no momento da inserção, enquanto posteriormente ocorre uma transição para a estabilidade biológica decorrente da formação e maturação óssea. Essa característica dinâmica ajuda a compreender os achados apresentados por Atieh *et al.* (2021), pois um torque elevado no momento da instalação representa apenas uma condição inicial e não necessariamente determina o comportamento do implante durante todo o processo de reparação. Nesse sentido, Murakami *et al.* (2021) reforçam a necessidade de avaliar o tratamento de maneira longitudinal.

A comparação entre Murakami *et al.* (2021) e Souza *et al.* (2021) também apresenta relevância, uma vez que ambos abordam métodos relacionados à avaliação da estabilidade dos implantes. Souza *et al.* (2021) analisam a relação entre torque de inserção e ISQ, enquanto Murakami *et al.* (2021) demonstram alterações da estabilidade ao longo do período de cicatrização. Em conjunto, esses estudos indicam que uma avaliação realizada exclusivamente no momento da instalação pode não representar integralmente o comportamento posterior do implante. Assim, o torque possui utilidade clínica para estimar a resistência inicial, mas métodos capazes de acompanhar a estabilidade durante a osseointegração podem fornecer informações complementares.

Huang (2023) acrescenta outro elemento fundamental à discussão ao destacar a influência das características do implante e do tecido ósseo sobre a estabilidade primária. Macrogeometria, desenho das roscas, comprimento, diâmetro e densidade óssea interferem diretamente na interação inicial entre o implante e o sítio receptor. Essa perspectiva ajuda a explicar por que valores semelhantes de torque podem não representar exatamente a mesma condição clínica em pacientes diferentes. Os achados de Huang (2023) complementam Souza *et al.* (2021), pois demonstram que a estabilidade primária resulta de diferentes variáveis e, consequentemente, dificilmente poderia ser completamente representada por uma única medida.

A análise de Huang (2023) também se relaciona diretamente às considerações de Hadilou *et al.* (2021), uma vez que as características dimensionais dos implantes podem assumir especial importância em situações nas quais existe disponibilidade óssea

limitada. Enquanto Hadilou *et al.* (2021) discutem a aplicação da carga imediata considerando características específicas dos implantes, Huang (2023) fornece uma perspectiva biomecânica mais ampla sobre como o desenho e as dimensões podem influenciar a estabilidade. Dessa forma, os dois trabalhos convergem ao indicar que a decisão clínica deve considerar simultaneamente o dispositivo utilizado e as condições anatômicas do sítio receptor.

Darriba (2023) apresenta contribuição particularmente importante para o debate sobre os valores mínimos de torque necessários à carga imediata. Seus achados indicam que valores reduzidos de torque não determinam obrigatoriamente menor sobrevivência dos implantes submetidos à carga imediata. Essa observação está de acordo com Atieh *et al.* (2021), que também não encontraram fundamento para considerar valores elevados de torque como garantia de menor ocorrência de falhas. Dessa maneira, ambos questionam uma interpretação exclusivamente numérica do torque de inserção e reforçam a necessidade de avaliar outros fatores envolvidos no tratamento.

Embora Atieh *et al.* (2021) e Darriba (2023) abordem a questão por perspectivas diferentes, seus resultados são complementares. Atieh *et al.* (2021) concentram-se na influência dos valores elevados de torque sobre falhas e complicações, enquanto Darriba (2023) direciona a análise para a possibilidade de utilização de valores mais baixos em implantes imediatamente carregados. A aproximação entre esses resultados sugere que pode existir uma faixa clinicamente adequada de estabilidade, sem que seja necessário atingir valores excessivamente altos. Entretanto, isso não significa que o torque seja irrelevante, mas que sua interpretação deve considerar as demais condições clínicas.

Hamilton *et al.* (2023) contribuem para essa discussão ao demonstrarem que diferentes estudos adotam critérios distintos para indicação da carga imediata, incluindo valores de torque frequentemente situados entre 30 e 45 Ncm e diferentes limites de ISQ. Essa heterogeneidade reforça diretamente as observações de Darriba (2023), pois evidencia a ausência de um limite universal capaz de determinar sozinho a indicação do protocolo. Da mesma forma, os achados de Hamilton *et al.* (2023) são coerentes com Souza *et al.* (2021), que demonstram que torque e ISQ não são medidas equivalentes e, portanto, precisam ser interpretados segundo suas particularidades.

A seleção clínica defendida por Hamilton *et al.* (2023) aproxima-se ainda das observações de Hadilou *et al.* (2021). Ambos destacam que a aplicação segura da carga imediata depende de avaliação criteriosa das condições existentes antes e durante a instalação do implante. Hamilton *et al.* (2023) acrescentam fatores como integridade das paredes alveolares, disponibilidade óssea e posicionamento tridimensional, demonstrando que a estabilidade primária é apenas um componente dentro de um planejamento mais abrangente. Dessa forma, a indicação clínica não pode ser reduzida ao alcance de determinado torque de inserção.

Wittneben *et al.* (2023) corroboram essa perspectiva ao demonstrarem que implantes unitários imediatamente carregados em regiões estéticas podem apresentar resultados clínicos favoráveis quando os critérios de seleção são respeitados. Esses resultados apresentam proximidade com Hamilton *et al.* (2023), principalmente pela valorização do posicionamento tridimensional, das condições dos tecidos peri implantares e da estabilidade inicial. A comparação demonstra que o sucesso da carga imediata depende da associação entre estabilidade mecânica e planejamento adequado, especialmente em regiões nas quais o resultado estético possui grande relevância.

Quando os achados de Wittneben *et al.* (2023) são comparados aos de Atieh *et al.* (2021), observa-se novamente que o sucesso clínico não parece depender da obtenção do maior torque possível. Wittneben *et al.* (2023) enfatizam a seleção dos casos e o planejamento, enquanto Atieh *et al.* (2021) demonstram ausência de vantagem clínica evidente para valores excessivamente elevados de torque. Portanto, a previsibilidade da carga imediata parece estar mais relacionada ao equilíbrio entre estabilidade suficiente, condições ósseas favoráveis, posicionamento adequado e controle das forças do que à maximização isolada do torque.

Kostunov *et al.* (2023) acrescentam à discussão uma perspectiva de acompanhamento prolongado. Os resultados apresentados pelos autores demonstram que implantes submetidos a protocolos imediatos podem permanecer funcionais durante vários anos quando associados a condições apropriadas de reabilitação. Essa observação complementa os estudos de Wittneben *et al.* (2023) e Hamilton *et al.* (2023), que se concentram principalmente nos critérios necessários para a indicação e execução do protocolo. Enquanto esses autores discutem os fatores iniciais relacionados ao

tratamento, Kostunov *et al.* (2023) demonstram a importância de considerar também a manutenção dos resultados em longo prazo.

A perspectiva de Kostunov *et al.* (2023) também reforça a interpretação proposta por Murakami *et al.* (2021). A estabilidade primária representa apenas a primeira etapa de um processo que posteriormente depende da estabilidade biológica e da manutenção da osseointegração. Assim, mesmo que determinado implante apresente torque satisfatório no momento da instalação, o sucesso clínico em longo prazo dependerá da evolução biológica da interface osso implante, das condições peri implantares e da distribuição adequada das forças. Essa comparação evidencia que estabilidade primária e sucesso clínico estão relacionados, mas não representam conceitos equivalentes.

Legg (2023) amplia o conceito de sucesso ao incluir os benefícios percebidos pelos pacientes submetidos à reabilitação total com carga imediata. Enquanto grande parte dos estudos concentra-se em sobrevivência dos implantes, estabilidade e osseointegração, Legg (2023) destaca aspectos relacionados à função, estética e qualidade de vida. Essa abordagem complementa Kostunov *et al.* (2023), uma vez que a permanência do implante em função constitui um resultado fundamental, mas o sucesso terapêutico também deve envolver a capacidade da reabilitação de atender às necessidades funcionais e psicossociais do paciente.

Os achados de Legg (2023) podem ainda ser relacionados aos de Jiang *et al.* (2021), pois ambos abordam reabilitações extensas submetidas à carga imediata. Jiang *et al.* (2021) enfatizam os resultados clínicos e as condições necessárias para a aplicação do protocolo, enquanto Legg (2023) evidencia o impacto que a reabilitação imediata pode exercer sobre a qualidade de vida. Em conjunto, esses trabalhos demonstram que a vantagem da carga imediata não se limita à redução do período de tratamento, mas pode envolver recuperação mais rápida da função e da estética, desde que a estabilidade e o planejamento sejam adequados.

Liu *et al.* (2024) acrescentam evidências relacionadas aos implantes de diâmetro reduzido e demonstram que protocolos imediatos podem ser empregados em determinadas situações sem necessariamente comprometer a sobrevivência dos implantes. Esses achados dialogam com Hadilou *et al.* (2021), que também analisam situações nas quais as características dimensionais dos implantes precisam ser

consideradas cuidadosamente. Ao mesmo tempo, Liu *et al.* (2024) aproximam-se de Huang (2023), que destaca a influência do diâmetro, comprimento e macrogeometria sobre a estabilidade inicial. A comparação desses estudos evidencia que características específicas do implante interferem na biomecânica, mas não impedem necessariamente a aplicação da carga imediata quando existe indicação adequada.

Liu *et al.* (2024) também reforçam a necessidade de evitar generalizações baseadas exclusivamente no torque de inserção. Implantes com diferentes dimensões, instalados em tecidos ósseos com características distintas e utilizados em diferentes configurações protéticas, podem apresentar comportamentos biomecânicos particulares. Essa constatação converge com Huang (2023) e Souza *et al.* (2021), pois demonstra que a interpretação da estabilidade precisa considerar tanto as características do implante quanto o método utilizado para sua avaliação. Dessa forma, um mesmo valor de torque pode apresentar significados clínicos diferentes conforme o contexto no qual foi obtido.

Considerando conjuntamente Jiang *et al.* (2021), Hadilou *et al.* (2021), Wittneben *et al.* (2023), Kostunov *et al.* (2023), Legg (2023) e Liu *et al.* (2024), observa-se uma tendência favorável à utilização clínica da carga imediata em diferentes modalidades de reabilitação. Apesar das diferenças entre implantes unitários, reabilitações totais, implantes de dimensões reduzidas e diferentes sistemas protéticos, os estudos convergem quanto à importância da seleção adequada do paciente, estabilidade inicial satisfatória e planejamento biomecânico. Portanto, a carga imediata não deve ser compreendida como protocolo aplicável de maneira indiscriminada, mas como uma alternativa terapêutica cuja previsibilidade depende do cumprimento de critérios clínicos.

Por outro lado, Souza *et al.* (2021), Atieh *et al.* (2021), Murakami *et al.* (2021), Huang (2023), Darriba (2023) e Hamilton *et al.* (2023) permitem compreender com maior profundidade a relação específica entre torque e estabilidade. Esses estudos mostram que o torque fornece informação relevante sobre a resistência encontrada durante a inserção do implante, mas não representa sozinho toda a estabilidade do sistema. O ISQ, as características ósseas, a macrogeometria do implante e a evolução da estabilidade durante a cicatrização constituem informações adicionais que precisam ser incorporadas à decisão clínica.

Nesse sentido, a aparente divergência entre a necessidade de estabilidade primária e a ausência de obrigatoriedade de torques elevados pode ser compreendida quando estabilidade e torque deixam de ser tratados como sinônimos. Kohli (2021) demonstra a importância do controle da micromovimentação, Souza *et al.* (2021) evidenciam as diferenças entre os métodos utilizados para avaliar estabilidade, Atieh *et al.* (2021) questionam os benefícios de torques elevados e Darriba (2023) demonstra que valores menores podem ser compatíveis com resultados satisfatórios. Portanto, a literatura analisada não elimina a importância do torque, mas modifica sua interpretação clínica.

Outro aspecto importante é que a estabilidade necessária para carga imediata depende do tipo de reabilitação realizada. Jiang *et al.* (2021) e Legg (2023) abordam reabilitações de arco total, nas quais a distribuição e a união dos implantes pela estrutura protética podem favorecer o controle biomecânico. Wittneben *et al.* (2023), por outro lado, analisam implantes unitários, situação na qual o comportamento individual do implante assume maior relevância. Liu *et al.* (2024) acrescentam ainda particularidades relacionadas aos implantes de diâmetro reduzido. Essas diferenças demonstram que os critérios utilizados para uma modalidade reabilitadora não devem ser automaticamente transferidos para outra.

A qualidade e a quantidade óssea também aparecem como elementos capazes de modificar a relação entre torque e estabilidade primária. Huang (2023) destaca diretamente a influência da densidade óssea e das características do implante, enquanto Hamilton *et al.* (2023) ressaltam a importância da disponibilidade óssea para obtenção de ancoragem adequada. Esses fatores ajudam a compreender a variabilidade dos valores encontrados na literatura e reforçam que estabelecer um valor universal de torque para todos os pacientes e regiões anatômicas seria uma simplificação de um fenômeno biomecânico complexo.

A análise integrada dos estudos permite ainda distinguir sucesso da osseointegração de sucesso global do tratamento. Murakami *et al.* (2021) contribuem para compreender a evolução biológica da estabilidade, Kostunov *et al.* (2023) demonstram a relevância da manutenção dos implantes em longo prazo e Legg (2023) acrescenta a percepção do paciente e a qualidade de vida. Dessa maneira, um implante não deve ser considerado clinicamente bem sucedido apenas porque apresentou

elevado torque no momento da instalação. O verdadeiro sucesso envolve osseointegração, manutenção dos tecidos peri implantares, função protética adequada, ausência de complicações relevantes e satisfação do paciente.

Diante da comparação entre todos os autores analisados, observa-se que existe maior convergência do que divergência na literatura. Jiang *et al.* (2021), Kohli (2021), Souza *et al.* (2021), Hadilou *et al.* (2021), Atieh *et al.* (2021), Murakami *et al.* (2021), Huang (2023), Darriba (2023), Hamilton *et al.* (2023), Wittneben *et al.* (2023), Kostunov *et al.* (2023), Legg (2023) e Liu *et al.* (2024) reconhecem, sob diferentes perspectivas, que a estabilidade inicial possui importância para a previsibilidade do tratamento implantossuportado. As diferenças encontram-se principalmente na forma de avaliar essa estabilidade e na relevância atribuída aos valores específicos de torque.

Portanto, a principal interpretação decorrente da literatura é que o torque de inserção constitui um indicador clínico útil da estabilidade primária, mas não deve ser empregado como critério isolado para prever o sucesso dos implantes com carga imediata. Atieh *et al.* (2021) e Darriba (2023) fornecem evidências particularmente importantes contra a busca indiscriminada por valores elevados, enquanto Souza *et al.* (2021) demonstram a necessidade de complementar a avaliação da estabilidade. Huang (2023) e Hamilton *et al.* (2023) reforçam a influência das características anatômicas, ósseas e do implante, e Murakami *et al.* (2021) evidencia que a estabilidade se modifica durante a osseointegração.

Assim, quando esses resultados são associados às evidências clínicas apresentadas por Jiang *et al.* (2021), Hadilou *et al.* (2021), Wittneben *et al.* (2023), Kostunov *et al.* (2023), Legg (2023) e Liu *et al.* (2024), torna-se evidente que a previsibilidade da carga imediata depende de uma avaliação integrada. O torque de inserção deve ser interpretado juntamente com a estabilidade primária, qualidade e disponibilidade óssea, macrogeometria do implante, posicionamento tridimensional, modalidade protética, distribuição das cargas e possibilidade de controle da micromovimentação. Dessa forma, a literatura analisada sustenta que o sucesso clínico da carga imediata resulta do equilíbrio entre fatores biológicos, mecânicos, cirúrgicos e protéticos, e não da obtenção isolada de um determinado valor de torque.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o torque de inserção apresenta relação importante com a estabilidade primária dos implantes, porém não deve ser considerado de forma isolada como fator determinante para o sucesso clínico dos protocolos de carga imediata. A estabilidade inicial resulta da interação entre qualidade e quantidade óssea, macrogeometria do implante, técnica cirúrgica, posicionamento tridimensional e características do planejamento protético.

Os estudos analisados demonstram que valores elevados de torque não garantem, necessariamente, maiores taxas de sobrevivência dos implantes, assim como valores mais reduzidos podem apresentar resultados satisfatórios quando associados a condições biomecânicas favoráveis e adequada seleção dos pacientes. Dessa forma, a indicação da carga imediata deve considerar uma avaliação conjunta do torque de inserção, estabilidade primária, controle da micromovimentação e demais fatores clínicos envolvidos.

Portanto, a carga imediata pode ser considerada uma modalidade terapêutica previsível e segura quando corretamente indicada e planejada. O sucesso clínico depende de uma abordagem individualizada, baseada na associação entre fatores biológicos, mecânicos, cirúrgicos e protéticos, sendo inadequado estabelecer um único valor de torque como critério absoluto para determinar a viabilidade do carregamento imediato dos implantes.

REFERÊNCIAS

ATIEH, M. A.; BAQAIN, Z. H.; TAWSE-SMITH, A.; *et al.* The influence of insertion torque values on the failure and complication rates of dental implants: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, v. 23, n. 3, p. 341-360, 2021.

HADILOU, M.; EBRAHIMI, P.; KARIMZADEH, B.; *et al.* Immediate loading of short implants: a systematic review. *Journal of Advanced Periodontology & Implant Dentistry*, v. 13, n. 1, p. 15-21, 2021.

HAMILTON, A.; GONZAGA, L.; AMORIM, K.; *et al.* Selection criteria for immediate implant placement and immediate loading for single tooth replacement in the maxillary esthetic

zone: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Implants Research*, v. 34, n. 26, p. 304-348, 2023.

HUANG, Y. C; DING, S. J. Primary stability of implant placement and loading related to dental implant materials and designs: a literature review. *Journal of Dental Sciences*, v. 18, n. 4, p. 1467-1476, 2023.

JIANG, X.; ZHOU, W.; WU, Y.; et al. Clinical outcomes of immediate implant loading with fixed prostheses in edentulous maxillae: a systematic review. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, v. 36, n. 3, p. 503-519, 2021.

KOHLI, N.; STODDART, J. C.; VAN ARKEL, R. J. The limit of tolerable micromotion for implant osseointegration: a systematic review. *Scientific Reports*, v. 11, art. 10797, 2021.

KOSTUNOV, J.; MENZEL, R.; LORENZO BERMEJO, J.; et al. Immediate loading of dental implants in edentulous mandibles using Locator attachments or Dolder bars: a 9-year prospective randomized clinical study. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 29, n. 11, p. 1530-1538, 2023.

LEGG, A.; HARE, K.; CAMPBELL, C. Immediately loaded full arch implant rehabilitation and oral health-related quality of life: a retrospective cohort study from primary dental care. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, v. 25, n. 6, p. 1103-1111, 2023.

LIU, Y.; HE, F.; ZHAO, Y.; et al. Immediate versus non-immediate loading protocols for reduced-diameter implants supporting overdentures: a systematic review and meta-analysis. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, v. 39, n. 5, p. 657-664, 2024.

MURAKAMI, K.; YAMAMOTO, K.; ISHIDA, J.; et al. Analysis of implant stability changes in immediate loading using a laser displacement sensor in vivo and comparison of its sensitivity with that of resonance frequency analysis. *Clinical Oral Implants Research*, v. 32, n. 11, p. 1341-1356, 2021.

SOUZA, J. P. V.; MELO NETO, C. L. M.; PIACENZA, L. T.; et al. Relation between insertion torque and implant stability quotient: a clinical study. *European Journal of Dentistry*, v. 15, n. 4, p. 618-623, 2021.

WITTNEBEN, J. G.; MOLINERO-MOURELLE, P.; HAMILTON, A.; et al. Clinical performance of immediately placed and immediately loaded single implants in the esthetic zone: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Implants Research*, v. 34, n. 26, p. 266-303, 2023.