FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE
ESPECIALIZAÇÃO EM PRÓTESE DENTÁRIA

Palena Araújo Pinto

SISTEMA CAD/CAM NA REABILITAÇÃO ORAL TOTAL

SÃO LUÍS
2018

Palena Araújo Pinto

SISTEMA CAD/CAM NAREABILITAÇÃO ORAL TOTAL

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de especialização em Prótese Dentária, da Faculdade Sete Lagoas, como um dos requisitos para obtenção do grau de especialista em prótese dentária.

Orientador: Júlio Pereira Filho

SÃO LUÍS
2018

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI/UFBA),
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Araujo Pinto, Palena
SISTEMA CAD/CAM NA REABILITAÇÃO ORAL TOTAL /
Palena Araujo Pinto. -- Sete Lagoas, 2018.
29 f.

Orientador: Júlio Pereira Filho.
(ESPECIALIZAÇÃO EM PRÓTESE DENTÁRIA) --
Universidade Federal da Bahia, FACULDADE SETE LAGOAS -
FACSETE, 2018.

1. Prótese Dentária. 2. Reabilitação oral. 3.
Odontologia digital. I. Pereira Filho, Júlio. II.
Título.

Monografia intitulada "**Sistema CAD/CAM Na Reabilitação Oral Total**" de autoria do aluno Palena Araújo Pinto.

Aprovada em ___/___/___ pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

_____

Prof. Dr. Júlio Pereira Filho -UFMA

_____

Prof. Dr. Frederico Silva de Freitas Fernandes - UFMA

_____

Profa. Dra. Dra. Sylvia Rejanne Carvalho Lobato - FACSETE

São Luís

2018

Dedico este trabalho,

À Deus, por me guiar, amparar, carregar e dar forças todos os dias.

Aos meus pais Jonas e Célia, sem o apoio de vocês eu não teria conseguido chegar até aqui, pelo amor incondicional e por nunca medirem esforços para o meu crescimento pessoal e profissional.

Aos meus irmãos pela ajuda e palavras de apoio.

Aos meus amigos Enaira, Davi, Franklin e Magna pela ajuda, pelo suporte e pela descontração nos momentos mais necessários.

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me dado forças pra conquistar meus objetivos, alcançar meus sonhos e por ter iluminado o caminho quando mais precisei.

À Universidade Federal do Maranhão e à FACSETE.

À University of Toronto, por meio da Professora Dra Grace de Souza, que me deu a oportunidade de aprender no programa Ciências sem Fronteiras (CNPq).

Aos meus pais Jonas e Célia, meus irmãos Paloma, Júnior e Pâmela, meu cachorro Teodoro e meus gatos Oliver e Tchanilly, por serem meu porto seguro nos momentos mais difíceis dessa jornada e pelo apoio incondicional.

À minha turma da especialização, em especial: Melina. Obrigada pelo carinho, animação e estímulo sempre.

Aos meus amigos. Winnie, que me concedeu tempo e acesso a base de dados sem a qual não teria feito essa pesquisa. Davi e Franklin, que sempre me deram força e me dividiram o fardo comigo. Enaira que é a melhor pessoa do mundo.

À todos que de alguma forma participaram do meu desenvolvimento dentro e fora da faculdade e contribuíram para esse trabalho, meus mais sinceros agradecimentos.

RESUMO

A tecnologia assistida por computador é um método emergente para confeccionar próteses totais. Relatórios sobre próteses totais digitais continuam a aumentar. Revisões sistemáticas sobre os resultados clínicos e aplicações associadas às PTs digitais são escassas na literatura. O objetivo desta revisão foi analisar os resultados clínicos e aplicações do uso do CAD/CAM na reabilitação oral. Pesquisas eletrônicas da literatura inglesa de janeiro de 1994 a agosto de 2018 foram realizadas nas bases de dados Portal Periódicos CAPES, PubMed/MEDLINE, e Researchgate. Uma revisão dos artigos selecionados sobre as PTs confeccionadas por meio CAD/CAM revelou retenção significativamente melhor e tempo clínico reduzido para as PTs freadas em comparação com PTs convencionais. Uma vantagem associada às PTs digitais é a possibilidade de arquivar eletronicamente os dados usando tecnologia digital para rápida confecção. Aplicações relatadas na literatura com PTs digitais também foram identificadas. Uma tendência positiva foi observada nos resultados com PTs confeccionadas em CAD/CAM, embora a seleção de pacientes também possa ter contribuído para resultados favoráveis. Redução significativa do tempo clínico, melhor retenção e arquivamento digital foram as principais vantagens associadas ao sistema CAD/CAM na reabilitação oral.

Palavras-chave: Prótese Dentária; CAD/CAM; Reabilitação oral; Odontologia digital; Prótese Imediata; protocolo.

ABSTRACT

Computer-aided technology is an emerging method for manufactoring complete dentures. Reports on digital complete dentures continue to increase. Systematic reviews on clinical outcomes and applications associated with digital PTs are scarce in the literature. The objective of this review was to analyze the clinical results and applications of the use of CAD/CAM in oral rehabilitation. Electronic surveys of English literature from January 1994 to August 2018 were conducted in the CAPES Portal Portals, PubMed / MEDLINE, and Researchgate databases. A review of the selected articles on CDs made by CAD/CAM revealed significantly better retention and reduced clinical time for the CAD/CAM CDs compared to conventional CDs. An advantage associated with digital CDs is the possibility of electronically storing the data using digital technology for quick fabrication. Applications reported in the literature with digital CDs have also been identified. A positive trend was observed in the results with CDs made in CAD/CAM, although the selection of patients could also have contributed to favorable results. Significant reduction of clinical time, better retention and digital archiving were the main advantages associated to the CAD/CAM system in oral rehabilitation.

Keywords: Dental Prosthesis; CAD/CAM; Oral rehabilitation; Digital dentistry; Immediate Prosthesis; protocol.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1…….Pág 19
Tabela 2…….Pág 20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAD/CAM: computer-aided design / computer-aided manufactored

PT: prótese total

DVO: dimensão vertical de oclusão

SPP: selamento palatino posterior.

SUMÁRIO

1. **INTRODUÇÃO** 11
2. **MATERIAIS E MÉTODO** 13
3. **RESULTADOS** 14
4. **DISCUSSÃO** 17
5. **CONCLUSÃO** 26

REFERÊNCIAS 27

1. INTRODUÇÃO:

A reabilitação oral total para pacientes edêntulos é um um dos maiores desafios da Odontologia, necessitando de parâmetro protético, cirúrgico e periodontal para atingir a excelência. O método convencional de confecção das próteses totais foi estabelecido há mais de 80 anos, proporcionando modificação do arranjo dos dentes, tanto por motivação estética quanto funcional, e avaliação do planejamento antes da finalização do tratamento [12-21].

O sistema CAD/CAM (computer-aided design / computer-aided manufactored) na prótese fixa tornou-se popular devido aos resultados clínicos positivos em longo termo comprovados [1,6,17,21]. No entanto, o uso do CAD/CAM teve seu primeiro relato na prótese total em 1994, quando Maeda et al, 1994 introduziu a impressão rápida na confecção de uma prótese total (PT) [21]. Desde então, estudos tem sido feitos para comprovar a eficácia desse método na reabilitação total.

A proposta desse sistema foi a confecção de uma PT em 2 a 3 sessões clínicas, o que demanda menos tempo clínico, sendo a principal vantagem comparada ao método convencional [18]. Em contraste, o método convencional requer um mínimo de 4 a 5 visitas ao consultório, o que reflete no custo do tratamento, além de ser pouco atrativo para pacientes idosos pois requer um deslocamento com maior frequência [3, 5, 18,26].

O método convencional por ser considerado mais complexo, se mostra uma técnica sensível para ser reproduzida, pois depende muito da habilidade do protesista e do técnico laboratorial, devido as etapas de moldagem, provas, escolha de cores de dente e de gengiva, estudo da DVO e avaliação da harmonia entre a prótese e o suporte labial e o rosto do paciente [13, 15, 19, 26]. No entanto, essas particularidades são mais delicadas para incorporar no sistema CAD/CAM.

O sistema CAD/CAM é dividido em duas formas: o aditivo (impressão rápida) e o subtrativo (CNC e fresagem) [6, 14]. A impressão rápida cria modelos físicos a partir de dados tridimensionais (3D) computadorizados, enquanto que e técnica de fabricação subtrativa baseia-se na fresagem do produto a partir de um bloco por

uma máquina CNC [6, 14]. As duas formas são amplamente utilizadas para restaurações proféticas fixas, como por exemplo, inlays, onlays, overlays e coroas totais [6, 14]. No entanto, poucos estudos tem a respeito do uso tecnologia de impressão rápida para confecção de próteses totais.

Ao longo dos anos, relatos de caso foram feitos a respeito da confecção digital das PT e de protocolos, utilizando dois programas específicos de CAD/CAM, comprovando que não houve diferença negativa na retenção, na estética e na função tanto na avaliação dos protesistas, quanto dos pacientes [6, 14, 17, 21, 26]. Portanto, o objetivo deste artigo foi revisar a literatura existente sobre tecnologia assistida por computador para próteses totais e protocolos e fornecer ao leitor a aplicação dessa tecnologia emergente na reabilitação oral total.

2. MATERIAIS E MÉTODO

Uma pesquisa eletrônica foi conduzida no Portal Periódicos CAPES, PubMed/MEDLINE, e Researchgate para identificar artigos em inglês usando as palavras-chave:

- “CAD/CAM and complete dentures”;
- “CAD/CAM and oral rehabilitation”;
- “Computer-aided prosthesis”;
- “Digitally designed complete denture”;
- “Digital complete denture”;
- “CAD/CAM and fixed complete denture”
- “milled” and “complete denture”.

Artigos sobre CAD/CAM na reabilitação oral total que foram publicados entre 1994 e 2018 foram selecionados. Esses artigos incluem revisão sistemática, relato de caso, estudo piloto prospectivo de coorte. Artigos que não foram escritos na língua inglesa foram excluídos da revisão. A pesquisa foi realizada em três estágios, primeiro estágio sendo a pesquisa dos títulos, a segunda fase foi analisar os resumos e a terceira fase foi ler os artigos na íntegra.

3. RESULTADOS

Com base na metodologia de busca utilizada no estudo, a busca eletrônica revelou aproximadamente 200 títulos na literatura inglesa, dos quais 48 foram determinados como relevantes com base nos critérios de inclusão predeterminados. Além disso, a aplicação dos critérios de exclusão através da revisão de resumos e da leitura do texto completo resultou na exclusão de 20 artigos adicionais. Os 28 artigos restantes foram selecionados e incluídos nesta revisão sistemática para determinar os resultados clínicos ou aplicações desse método na confecção de próteses totais.

Dentre os artigos pesquisados, múltiplos estudos se propuseram a relatar o uso do método de confecção da PT pelo CAD/CAM em 2 ou 3 consultas, enfatizando a vantagem principal do método, o curto tempo clínico [1-13]. Ao final do tratamento, as próteses foram consideradas satisfatórias nos quesitos retenção, estética, fonética e funcional.

- Tipo de programa de CAD/CAM:

Os dois programas mais mencionados nos artigos foram o Avadent sistema de dentadura digital (Global Dental Science LLC) e o Dentca sistema CAD/ CAM (Dentca Inc, Los Angeles, Califórnia), sendo Avadent o mais utilizado [7]. Ambos sistemas fornecem todo um sistema de moldagem com moldeiras pré-fabricadas, equipamentos para confecção dos registros maxilo-mandibular e DVO [18]. No entanto, o sistema Dentca tem apenas o design digital, mas a confecção final da prótese é feita pelo método convencional, enquanto que o sistema Avadent compreende tanto o design quanto a confecção de forma digital (fresagem) [18]. Wimmer et al, 2016 utilizaram uma combinação do método convencional com o digital, sendo o primeiro para moldagem, relacionamento maxilo-mandibular e registro da DVO, e o segundo para confecção da prótese [28].

- Retenção:

Muitas pesquisas reportaram sobre a retenção das próteses de CAD/ CAM. Kattadiyil et al, 2015 reportaram diferença significativa entre as PTs confeccionadas digitalmente e as convencionais, sendo a primeira significativamente mais retentiva que a segunda fabricada no mesmo paciente [16]. Nesse estudo foi usado dois examinadores qualificados e calibrados para avaliar os dois tipos de dentaduras. Brida et al, 2016 e Saponaro et al, 2016 também reportaram uma maior retenção para as próteses confeccionadas digitalmente [4, 26].

- Estética e Fonética:

Saponaro et al, 2016 reportaram que apenas 13.63% dos participantes relataram problemas com estética e 4.54% relataram fonética insatisfatória nas PTs confeccionadas digitalmente [26]. Bidra et al, 2016 apresentaram resultados excelentes quanto estética e fonética nas próteses confeccionadas por meio do CAD/CAM [4]. Schwindling and Stober, 2016 relataram não terem encontrado diferença significativa entre as próteses convencionais e digitais [27]. Hassan et al, 2017 reportaram discrepância na DVO de algumas próteses [11].

- Satisfação do paciente:

Poucos estudos focaram em qualificar a satisfação do paciente quanto a prótese, sendo apenas 3 artigos com essa informação. Saponaro et al, 2016, Bidra et al, 2016 e Kattadiyil et al, 2015 que relataram alto nível de satisfação dos pacientes, em média 80% de satisfação, quanto ao resultado final do tratamento com as dentaduras fabricadas digitalmente [4, 16, 26].
Alguns resultados relacionados à estética e retenção foram relatados, dentre eles, leve desvio da linha média e necessidade de reembasamento da prótese [4, 26]. No entanto, não foi levado em consideração devido à recente exodontia realizada 2 meses antes da confecção das próteses.

- Eficiência da técnica (número de visitas):

Saponaro et al, 2016 [27] relataram uma média de 2.3 visitas por paciente utilizando o protocolo Avadent, que tem a proposta comercial de um protocolo de 2 visitas. Bidra et al, 2016 [4] reportaram media de 2 visitas, no entanto, 14.28% dos pacientes necessitaram de uma terceira visita. Kattadiyil et al, 2015 [16] reportaram que apenas 2 visitas foram necessárias para confecção de um protocolo inferior usando o método Avadent, e em outro artigo [18], relatou o uso dos dois métodos mais utilizados do mercado (Avadent e Dentca), sendo os 2 métodos finalizados em duas visitas. Wimmer et al, 2016 reportaram uso de 3 visitas, sendo a a fase de prova dos dentes opcional [28].

- Número de visitas após a instalação da prótese:

Saponaro et al, 2016 relatou um numero médio de 2.08 visitas para ajuste da prótese por paciente. Bidra et al, 2016 relatou uma média de 3.3 visitas após a instalação da PT dentro de 1 ano [4, 26].

4. DISCUSSÃO

O número de artigos na área da reabilitação que relatam o uso do sistema CAD/CAM tem crescido nos últimos 8 anos, o que mostra interesse dos pesquisadores para aprimorar a técnica no uso diário da CAD/CAM na reabilitação. O principal objetivo dessa revisão foi estudar as técnicas disponíveis, as aplicações clínicas e os resultados clínicos das próteses totais confeccionadas digitalmente. Inicialmente, 26 artigos foram selecionados na busca eletrônica, dentre eles, apenas 4 artigos relataram resultados clínicos [4,16, 26 e 27]. Os resumos e resultados reportados nesses artigos se encontram na tabela 1. A tabela 2 apresenta os resultados clínicos combinados com variáveis diferentes.

Atualmente o sistema CAD/CAM conta com 3 marcas comerciais que fornecem todo o aparato necessário para próteses confeccionadas digitalmente: Avadent sistema de dentadura digital (Global Dental Science LLC), Dentca sistema CAD/CAM (Dentca Inc, Los Angeles, Califórnia) e Pala dentaduras digitais (Heraeus Kulzer) [3, 5, 7]. Ainda mais, outras companhias como Dentsply, e Ivoclar fornecem a possibilidade de aplicar tecnologia digital na confecção das próteses totais [3, 5 ,7].

Como a proposta se dá em 2 visitas, a primeira visita consiste na maior coleta de informação referente ao paciente, como moldagens, registro de DVO, relacionamento maxilo-mandibular, fotografias e, em alguns artigos, auxílio de escaneamento 3D facial [6,12,13]. A idéia principal foi integrar uma configuração de dentes virtuais com uma réplica 3D da face do paciente e avaliar digitalmente o impacto da alteração das posições, formas e cores dos dentes na aparência facial, principalmente do suporte labial e do aumento da dimensão vertical [6,12,13]. A integração do sistema CAD/CAM com o exame facial permitiu ajustes instantâneos da morfologia e posição dos dentes com a inspeção imediata do impacto na aparência facial do paciente [6,12,13]. Esses procedimentos exigiriam considerável trabalho manual, tempo e custo na confecção tradicional. Subjetivamente, o uso dessa abordagem digital também melhorou a comunicação clínica e laboratorial sobre o desenho da prótese [1-8]. De fato, um técnico que normalmente vê apenas fotografias do paciente se beneficiou imensamente da avaliação clínica virtual 3D, o

que levou a uma melhor comunicação paciente-dentista-laboratório [1-8,12,13]. Ainda mais, a proposta da confecção em 2 visitas da prótese total exige uma dependência muito grande da disponibilidade de um técnico e um laboratório. Sendo assim, muito mais cômodo quando o consultório tem seu próprio laboratório, o que aumenta o custo da hora clínica, consequentemente, o tratamento se torna mais caro.

A principal vantagem do uso do sistema CAD/CAM relatada nos artigos pesquisados foi a possibilidade da confecção da prótese em 2 visitas clínicas, reduzindo custo final da prótese. Kattadiyil et al, 2015 compararam PTs convencionais com PTs digitais em um estudo e descobriram que os alunos também eram efetivamente capazes de fabricar CDs digitais com o processo de 2 consultas, mas com orientações do corpo docente [16]. Saponaro et al, 2016 relataram uma média de 2.3 visitas para pacientes tratados no graduação e no pré-doutorado [26]. Foi relatado que, independentemente da necessidade de alguns pacientes, mesmo com a terceira consulta ainda foi uma redução considerável no número de 5 consultas necessárias na fabricação de um PT convencional [26]. Bidra et al, 2016 também relataram redução no tempo clínico para a fabricação das PTs digitais, mas foi apontado que essa vantagem foi defasada pelo considerável tempo dedicado à interação com o laboratório, a fim de garantir um bom resultado [4].

Tabela 1. Descrição de 4 estudos clínicos que preencheram os critérios de inclusão para os resultados clínicos com PTs confeccionadas digitalmente.

Artigo	Tipo de Estudo	Resumo	Resultados
Kattadiyill et al (2015) inserir numero da ref	Estudo prospectivo clínico comparativo	Entre próteses convencionais e digitais (período de acompanhamento de 1 semana); com base na escala de classificação Likert de 5 pontos. Duas visitas, dentes comerciais unidos a base da PT fresada, protocolo com e sem SPP (fabricado pela Global Dental Science). Etapas clínicas para ambos os tipos de próteses realizadas por estudantes de odontologia de PD com supervisão docente. Esquema oclusal lingualizado (dentes de 15 graus).	15 pacientes (idade média de 55 anos). Retenção significativa, conforto, mastigação e eficiência técnica com PTs digitais. A diferença de pontuação ente os clínicos e os pacientes foi insignificante. Ausência de SPP não afetou o ajuste da prótese ou retenção das Pts digitais. O processo de PTs digitais foi preferido e usado de forma eficaz por estudantes de odontologia de PD sob supervisão do corpo docente.
Bidra et al (2016) inserir numero da ref	Estudo de coorte prospectivo clínico não comparativo	As PTs digitais foram acompanhadas por um ano com base em instrumento de escala analógica visual de 100 mm (avaliação clínica e centrada no paciente). Duas visitas, PT fresada monolítica e overdenture (fabricado pela Global Dental Science). Etapas clínicas realizadas por protesistas com pelo menos 5 anos de experiência clínica. Esquema oclusal lingualizado (dentes de 15 graus).	14 pacientes. Resultado favorável no seguimento de 1 ano, 79% de satisfação com as PTs de CAD-CAM. A avaliação clínica e do paciente mostrou uma diferença mínima da base da PT. Melhoria estatisticamente significativa na classificação de ausência de pontos doloridos da prótese. 50% dos pacientes classificaram boa ou excelente para retenção, estabilidade e adaptação.
Saponaro et al (2016)	Estudo transversal retrospectivo clínico não comparativo	PTs digitais fabricadas entre 2012 e 2014 com base no modelo de coleta de dados. Protocolo de 2 visitas usando dentes comerciais colados à base de PT fresada. (fabricado pela Global Dental Science). Etapas clínicas realizadas por estudantes de odontologia de pré e pós-graduação. Esquema oclusal lingualizado (dentes de 15 graus).	48 pacientes. Não houve diferença no número de consultas (2.39 visitas), no número de consultas de ajuste pós-inserção (2,08 consultas) e na incidência de complicações observadas entre alunos de pré e pós-graduação. 24,44% das PTs digitais não foram inseridas na segunda visita por falta de retenção, relação cêntrica incorreta, estética inaceitável e fala alterada. 35.4% dos participantes necessitaram de mais de 2 consultas clínicas e 8.33% apresentaram mais de uma complicação.
Schwindling and Stober (2016)	Estudo prospectivo clínico comparativo	PTs projetadas digitalmente com 2 métodos de fabricação, fresados e moldagem por injeção com base na faixa de escala de 6 pontos. Protocolo de 4 visitas usando dentes comerciais ligados a base da PT fresada, (fabricado por Wieland Dental) comparado com moldagem por injeção de PT, por 2 membros do corpo docente. Esquema oclusal balanceado bilateral.	5 pacientes. Nenhuma diferença significativa foi notada nas PTs fresadas. Sessão adicional pode aumentar a previsibilidade do resultado estético para usuários menos experientes. O esquema oclusal balanceado bilateral foi planejado, no entanto, exigiu ajustes clínicos após a fabricação para obter uma oclusão equilibrada.

PT, prótese total; CAD-CAM, design auxiliado por computador e produção assistida por computador; SPP, selamento palatino posterior.

Tabela 2. Resultado clínico com com PTs confeccionadas digitalmente.

Resultados clínicos	Kattyadiyil et al (2015)	Saponaro et al (2016)	Bidra et al (2016)	Schwindling and Stober (2016)
Cronograma de coleta de dados	Após instalação	Após instalação	Após instalação e 1 ano depois	Após instalação
Escala de classificação	Escala de classificação Likert de 5 pontos (4 como excelente, para refazer 0)	——	Escala visual analógica de 100 mm (90,1-100 como excelente para 70,1-80 como regular)	Escala de 6 pontos (1 como excelente para ruim 6
Estabilidade	Significativamente maior com PT digital	——	Bom (89.4) no inicial; Bom (81) após 1 ano	——
Retenção	Significativamente maior com PT superior digital	16.66% dos participantes tiveram retenção inadequada	Bom (86.2) no inicial; Bom (84.5) após 1 ano	Ligeiramente superior para maxila (1.4) comparado com (1.6) com PT digital; Nenhuma diferença para a mandíbula (ambos tinham 2.4)
Extensão	Significativamente melhor com PT digital	——	Bom (89.6) no inicial; Excelente (91) após 1 ano	——
Adaptação	Significativamente maior com PT digital	——	Excelente (90.4) no inicial; Regular (76) após 1 ano	Nenhuma diferença para maxilla (ambos tinham 1.2); Ligeiramente superior para mandíbula (1) comparada com (1.4) a PT digital
Número de visitas de ajuste após instalação	——	Média de 2.08 visitas pra ajustes da PT foram necessários	Média de 3,3 ajustes de PT foram necessários durante um período de 1 ano	——
Contorno da base da PT/ acabamento	Significativamente maior com PT digital	——	Excelente (93.6) no inicial; Excelente (94.3) após 1 ano	——
Relação Cêntrica	Nenhuma diferença significativa; 6.6% dos participantes apresentaram mordida aberta anterior com a PT digital definitiva	6.25% dos participantes tiveram relação cêntrica incorreta com as PTs finais	——	——
DVO	Sem diferença significante; 6.6% DVO aumentada	8.33% dos participantes com DVO imprópria na visita de instalação	——	Ligeiramente superior com moldagem por injeção (1.0) sobre fresado (1.2)

Resultados clínicos	Kattyadiyil et al (2015)	Saponaro et al (2016)	Bidra et al (2016)	Schwindling and Stober (2016)
Oclusão	Sem diferença significante	——	Excelente (90.4) no inicial; Excelente (91.5) após 1 ano	Ligeiramente superior com fresagem (2.0) sobre injeção por moldagem (2.4)
Fonética	Sem diferença significante	2.08% dos participantes apresentaram alteração fonética	Excelente (93.6) no inicial; Excelente (93) após 1 ano	Nenhuma diferença para ambos os grupos (ambos tinham 1.8)
Arranjo dos dentes	Sem diferença significante	——	——	——
Estética	Sem diferença significante	6,25% dos participantes apresentaram estética desfavorável	Excelente (94.7) no inicial; Excelente (94.8) após 1 ano	Nenhuma diferença para ambos os grupos (ambos tinham 2.0)
Suporte labial	Sem diferença significante	——	Excelente (93.6) no inicial; Excelente (94.3) após 1 ano	——
Mastigação	Significativamente maior com PT digital	——	Excelente (90.4) no inicial; Excelente (91.5) após 1 ano	——
Conforto	Significativamente maior com PT digital	——	——	——
Preferência da PT do paciente	80% preferiram PT digital	——	85% preferiram PT digital	——
Eficiência da técnica (número de visitas)	Número médio de 2 consultas	Número médio de 2.39 consultas com protocolo de 2 visitas; Relatado menos tempo clínico, no entanto, aumento do tempo de comunicação com o laboratório	——	Número médio de consultas de inserção (5.4) com protocolo de 4 visitas
Resultado geral	Significativamente maior com PT digital	——	Bom (85.1) no inicial; Excelente (92.8) após 1 ano	——
Prognóstico	Sem diferença significante	——	——	——
Satisfação do paciente	80% com PT digital	——	79%	——

Entretanto, alguns inconvenientes foram encontrados nos estudos [4, 6,12,13, 26]. Primeiramente, o alinhamento dos modelos de gesso dentário e os escaneamentos faciais dependem da visibilidade das superfícies labiais dos dentes e dos materiais de registro de mordida como referência fixa comum [4, 6,12,13, 26]. Foi observado neste estudo que o material de registro branco é inadequado para este fluxo de trabalho digital devido à reflexão da luz do flash da lente da câmera, deteriorando a visibilidade do registro da mordida [4, 6,12,13]. Além disso, o alinhamento do sorriso neutro e das varreduras do retrator da bochecha dependem da estabilidade da testa como uma referência [4, 6,12,13]. Em pacientes com sulcos faciais profundos, esta região pode se deformar quando o paciente está sorrindo, dificultando assim um procedimento de registro preciso [6,12,13]. Fatores relacionados ao paciente, incluindo movimento durante a varredura, fluxo salivar e pêlos faciais também podem influenciar a precisão do procedimento de varredura e registro [6,12,13].

Outra vantagem significativa das bases de prótese fresadas que tem sido relatados em vários estudos são melhores adaptação inicial e retenção, o que pode ser atribuído à falta da contração da polimerização [2-18]. No entanto, apenas um estudo até agora revisou os resultados a longo prazo com PTs fresadas, e eles relataram escores de retenção reduzida após 1 ano [4]. O estudo de Bidra et al, 2016 comparou os valores medianos no início do estudo (imediatamente após a colocação) e 1 ano depois [4]. Os valores médios de retenção e estabilidade foram menores um ano depois[4]. Embora essas reduções nos valores não tenham sido relatadas como significativas, pode haver uma estabilização para as próteses ao longo do tempo[4]. Este estudo também avaliou tanto PTs quanto overdentures de implantes que também poderiam ter influenciado os valores de retenção e estabilidade [4, 28]. Wimmer et al, 2016 reportaram que o design virtual da PT permite uma espessura consistente da base [28]. A espessura do material pode ser ajustada ao material e mantida mínima, permitindo a função e a durabilidade das próteses [4, 28]. Além disso, uma espessura de material consistente minimiza os desvios nas relações de contato dos dentes, por exemplo, devido a contração de polimerização, e permite um melhor ajuste à mucosa, o que é importante para a retenção da prótese [3, 9, 10 e 27].

Os artigos de LOZADA, et al., 2014 e KATTADIYIL, et al, 2015, relataram que o arquivamento eletrônico é uma das vantagens do sistema CAD/CAM [17, 20]. O armazenamento digital de informações com tecnologia digital, torna possível a confecção de uma cópia idêntica de uma PT perdida ou danificada, com menos etapas clínicas [17, 20]. Ainda mais, os dados armazenados podem servir como base para confecção da guia multifuncional do planejamento dos implantes, para a confecção de protocolos imediatos após instalação de implantes, e para moleira individualizada e registro de DVO e do relacionamento maxilo-mandibular na confecção do protocolo definitivo, como mostrado nos artigos de LOZADA, et al., 2014 e KATTADIYIL, et al, 2015 [17, 20].

Poucos estudos clínicos foram realizados com direcionamento para as propriedades dos materiais de base para próteses dentárias [15]. Teoricamente, as bases de prótese fresadas e os monolíticos (com dentes e base fresados juntos) oferecem maior resistência e menos distorção [5, 15, 18]. Para próteses que fresam apenas a base e fazem a união com dentes artificias, há uma preocupação a cerca do adesivo utilizado para essa conexão, pois estudos ainda não foram realizados para estudar a duração de tal adesivo[15, 18]. Bilgin et al, 2016 relataram que a colonização microbiana deve diminuir com as bases de próteses fresadas, mas um estudo que comprove a afirmação não foi citado [5]. Da mesma forma, as bases de próteses fresadas mostraram uma retenção de curto prazo significativamente maior, mas esses dados de longo prazo foram fornecidos por apenas 1 estudo com duração de 1 ano [5, 15, 18].

Kattadiyil et al, 2013 [18] relataram uma satisfação de 80% dos pacientes com PT fresada em seu estudo que comparou as PTs confeccionadas com a AvaDent e com o método convencional. Em outro estudo clínico de Bidra et al, 2014[5] a satisfação total do paciente foi de 79%, o que está de acordo com Kattadiyil et al, 2013 [18]. Entretanto, apesar de uma satisfação geral do paciente de 79,3%, aproximadamente 9,52% dos participantes precisaram ter suas próteses confeccionadas novamente desde o início (6,66%, 1/15 participantes, relatado por Kattadiyil et al, 2013 [18] e 10,41%, 5/48 participantes relatados por Saponaro et al, 2015 [26]. Bidra et al, 2014 [5] relataram desfechos clínicos adversos com 3

participantes perdidos para o estudo, 2 dos quais foram classificados como histéricos e 1 como exigente. Esses participantes relataram que as próteses de CAD/CAM eram insatisfatórias em relação à estética, oclusão e conforto [26]. Eles voltaram a usar suas próteses convencionais. Portanto, a seleção cuidadosa do paciente parece ser crítica para o sucesso das próteses confeccionadas digitalmente.

Múltiplos métodos para simplificar a conversão de uma prótese total para um protocolo ou overdenture foram descritos. O uso de um jig de orientação personalizado, trava oclusal e componentes de conversão personalizados pré-fabricados digitalmente podem reduzir o tempo de horas clínicas e aumentar a precisão e simplicidade da prótese [4, 5, 15, 18, 26]. Kattadiyil et al, 2015 [17] descreveram um protocolo clínico simplificado para a fabricação de um protocolo monolítico fresado em CAD/CAM. Um splint personalizado pré-fabricado para unir os transferentes dos implantes e uma PT duplicada pré-aliviada de resina acrílica transparente foram usados para a moldagem definitiva dos implantes [17, 20].

A aplicação do sistema CAD/CAM PT imediata foi descrita por Neumeier e Neumeier, 2016 [22]. Segundo os autores, o design virtual facilitou a confecção da PT imediada e forneceu a capacidade de armazenar dados para as PTs definitivas [22]. Além disso, eles foram capazes de eliminar etapas laboratoriais tediosas, tais como vazamento de impressões para moldes de gesso e preparo de dente de resina acrílica [22]. Passaretti, 2018 [24] ainda relatou a possibilidade de uma protocolo inferior livre de metal, utilizando um material compósito reforçado com fibra, o Trinia. O material é feito por meio da fresagem e pode ser útil para mandíbulas atróficas, garantindo a colocação de implantes seguros, precisos, com invasão mínima e fornecendo uma prótese fixa de dentes com prótese livre de metal, para uma reabilitação durável e econômica[24]. Além disso, as características mecânicas do Trinia (Trinia ™), comparáveis aos materiais tradicionais, poderiam torná-lo uma alternativa viável ao metal na produção de estruturas protéticas [24].

5. CONCLUSÃO

A revisão de literatura confirmou uma tendência positiva nos resultados para o sistema CAD/CAM na reabilitação oral total. A introdução da tecnologia digital na confecção das próteses totais agilizou e simplificou o planejamento e o processo de tratamento, além de oferecer aplicações novas e específicas para pacientes com edentulismo completo. Um número significativamente menor de consultas e tempo clínico, melhor retenção e possibilidade de arquivamento digital foram as principais vantagens relatadas em vários dos estudos clínicos selecionados para esta revisão. Estudos clínicos de longo prazo sobre o sistema CAD/CAM na reabilitação oral total ainda são necessários antes que conclusões definitivas possam ser traçadas.

REFERÊNCIAS

1. ALHELAL, A. et al. **Application of digital technology in the prosthodontic management of a patient with myasthenia gravis: A clinical report.** The Journal Of Prosthetic Dentistry, EUA, v. 115, n. 5, p. 531-536, mai. 2016.
2. ALHELAL, A. et al. **CAD-CAM implant-supported fixed complete dental prosthesis with titanium milled molars: A clinical report.** The Journal Of Prosthetic Dentistry, EUA, v. 117, n. 4, p. 463-469, abr. 2017.
3. ARTOPOULOS A, Juszczyk AS, Rodriguez JM, Clark RK, Radford DR. **Three-dimensional processing deformation of three denture base materials.** J Prosthet Dent 2013;110:481-7.
4. BIDRA, A. S. et al. **Prospective cohort pilot study of 2-visit CAD/CAM monolithic complete dentures and implant-retained overdentures: Clinical and patient-centered outcomes**. The Journal Of Prosthetic Dentistry, EUA, v. 115, n. 5, p. 578-586, mai. 2016.
5. BIDRA, Avinash S.. The 2-Visit **CAD-CAM Implant-Retained Overdent Clinical Report**. Journal of Oral Implantology, EUA, v. 40, n. 6, p. 722-728, jan./jun. 2014.
6. BIDRA, Avinash S.; Thomas D. Taylor; AGAR, John R.. **Computer-aided technology for fabricating complete dentures: Systematic review of historical background, current status, and future perspectives**. The Journal of Prosthetic Dentistry, EUA, v. 109, n. 6, p. 361-366, jun. 2013.
7. BILGIN, M. S. et al. **A review of computer-aided design/computer-aided manufacture techniques for removable denture fabrication.** European Journal of Dentistry, Turquia, v. 10, n. 2, p. 286-291, abr./jun. 2016.
8. BILHAN, H. et al. **Evaluation of satisfaction and complications in patients with existing complete dentures.** Journal of Oral Science, Turquia, v. 55, n. 1, p. 29-37, jan./mai. 2017.
9. CHEN J C, LACEFIELD W R, CASTLEBERRY D J. **Effect of denture thickness and curing cycle on the dimensional stability of acrylic resin denture bases.** Dent Mater 1988;4:20-4.
10. DARVELL B. W, CLARK R. K. **The physical mechanisms of complete denture retention.** Br Dent J 2000;189:248-52.

11. HASSAN, B. et al. **A digital approach integrating facial scanning in a CAD-CAM workflow for complete-mouth implant-supported rehabilitation of patients with edentulism: A pilot clinical study.** The Journal of Prosthetic Dentistry, Holanda, v. 117, n. 4, p. 4860492, abr. 2017.
12. HASSAN, Bassam; GREVEN, Marcus; WISMEIJER, Daniel. **Integrating 3D facial scanning in a digital workflow to CAD/CAM design and fabricate complete dentures for immediate total mouth rehabilitation.** The Journal of Advanced Prosthodontics, Holanda, v. 9, n. 5, p. 381-386, out. 2017.
13. KANAZAWA, M. et al. **Trial of a CAD/CAM system for fabricating complete dentures.** Dental Materials Journal, Japão, v. 30, n. 1, p. 93-96, jul. 2011.
14. KATASE, H. et al. **Face simulation system for complete dentures by applying rapid prototyping.** The Journal of Prosthetic Dentistry, Japão, v. 109, n. 6, p. 353-360, jun. 2013.
15. KATTADIYIL, M. T.; ALHELAL, A.. **An update on computer-engineered complete dentures: A systematic review on clinical outcomes**. The Journal of Prosthetic Dentistry, EUA, v. 117, n. 4, p. 478-485, abr. 2017.
16. KATTADIYIL, M. T. et al. **Comparison of treatment outcomes in digital and conventional complete removable dental prosthesis fabrications in a predoctoral setting.** The Journal Of Prosthetic Dentistry, EUA, v. 114, n. 6, p. 818-825, dez. 2015.
17. KATTADIYIL, M. T. et al. **Digitally Planned and Fabricated Mandibular Fixed Complete Dentures. Part 2. Prosthodontic Phase.** The International Journal of Prosthodontics, EUA, v. 28, n. 2, p. 119-123, jan./dez. 2015.
18. KATTADIYIL, MATHEW T.; J.GOODACRE, CHARLES; BABA, NADIM Z.. **CAD/CAM complete dentures: a review of two commercial fabrication systems.** Journal of the California Dental Association, EUA, v. 41, n. 6, p. 407-416, jun. 2013.
19. LIEBERMANN, A. et al. **Oral features and computerized rehabilitation of a young patient with CHARGE syndrome using minimally invasive long-term interim CAD-CAM restorations**. The Journal Of Prosthetic Dentistry, Alemanha, v. 117, n. 4, p. 453-458, abr. 2017.
20. LOZADA, J. L. et al. **Use of a Digitally Planned and Fabricated Mandibular Complete Denture for Easy Conversion to an Immediately Loaded**

Provisional Fixed Complete Denture. Part 1. Planning and Surgical Phase. The International Journal of Prosthodontics, EUA, v. 27, n. 5, p. 417-421, jan./ dez. 2014.

21. MAEDA Y, et al. **A CAD/CAM system for removable denture. Part I: Fabrication of compete dentures**. Int J Pros- thodont 1994;7:17-21.
22. MONACO, C. et al. **A fully digital approach to replicate functional and aesthetic parameters in implant-supported full-arch rehabilitation**. Journal of Prosthodontic Research, Italia, v. 62, n. 3, p. 383-385, jul. 2018.
23. Neumeier TT, Neumeier H. **Digital immediate dentures treatment: a clinical report of two patients**. J Prosthet Dent 2016;116:314-9.
24. OGAWA, T. et al. **Relationship between retention forces and stress at the distal border in maxillary complete dentures: Measurement of retention forces and finite-element analysis in individual participants.** The Journal Of Prosthetic Dentistry, Japão, v. 117, n. 4, p. 524-531, abr. 2017.
25. PASSARETTI, **A. et al. Metal free, full arch, fixed prosthesis for edentulous mandible rehabilitation on four implants**. Journal of Prosthodontic Research, Italia, v. 62, n. 2, p. 264-267, abr. 2018.
26. SAPONARO, P. C. et al. **Clinical performance of CAD-CAM-fabricated complete dentures: A cross-sectional study.** The Journal Of Prosthetic Dentistry, EUA, v. 116, n. 3, p. 431-435, set. 2016.
27. SCHWINDLING, Franz Sebastian; , Thomas Stober. **A comparison of two digital techniques for the fabrication of complete removable dental prostheses: A pilot clinical study.** The Journal Of Prosthetic Dentistry, Alemanha, v. 116, n. 5, p. 756-763, nov. 2016.
28. WIMMER, T. et al. **Complete denture fabrication supported by CAD/CAM**. The Journal Of Prosthetic Dentistry, Alemanha, v. 115, n. 5, p. 541-546, mai. 2016.