

**COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LAS RESTAURACIONES SOBRE IMPLANTES DE
DIENTE ÚNICO USANDO BASES DE TITANIO**
ESTADO DE LA TÉCNICA DESDE LA EVIDENCIA CIENTÍFICA

Daniela Solano Lozano
María Camila Velásquez Giraldo

UNIVERSIDAD EL BOSQUE
PROGRAMA DE PROSTODONCIA - FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
BOGOTÁ DC.- AGOSTO 2023

HOJA DE IDENTIFICACION

Universidad	El Bosque
Facultad	Odontología
Programa	Prostodoncia
Título:	Comportamiento mecánico de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio. Estado de la técnica desde la evidencia científica
Grupo de investigación:	Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica Oral UNIECLO
Línea de investigación:	Odontología digital
Tipo de investigación:	Posgrado/grupo
Estudiantes:	Daniela Solano Lozano María Camila Velásquez Giraldo
Director:	José Leonardo Pérez
Codirectores	Martha Cecilia Tamayo Muñoz
Asesor metodológico	Martha Cecilia Tamayo Muñoz

DIRECTIVOS UNIVERSIDAD EL BOSQUE

OTTO BAUTISTA GAMBOA	Presidente del Claustro
MIGUEL RUIZ RUBIANO	Presidente Consejo Directivo
MARIA CLARA RANGEL GALVIS	Rector(a)
NATALIA RUÍZ ROGERS	Vicerrector(a) Académico
RICARDO ENRIQUE GUTIÉRREZ MARÍN	Vicerrector Administrativo
GUSTAVO SILVA CARRERO	Vicerrectoría de Investigaciones.
CRISTINA MATIZ MEJÍA	Secretaria General
JUAN CARLOS SANCHEZ PARIS	División Postgrados
HERNEY ALONSO RENGIFO REINA	Decano Facultad de Odontología
MARTHA LILIANA GOMEZ RANGEL	Secretaria Académica
DIANA MARIA ESCOBAR JIMENEZ	Director Área Bioclínica
ALEJANDRO PERDOMO RUBIO	Director Área Comunitaria
JUAN GUILLERMO AVILA ALCALA	Coordinador Área Psicosocial
INGRID ISABEL MORA DIAZ	Coordinador de Investigaciones Facultad de Odontología
SANDRA HINCAPIÉ NARVÁEZ	Coordinador Postgrados Facultad de Odontología
EDGAR RENE ROJAS BENAVIDEZ	Director Programa de Prostodoncia
JOSE LEONARDO PÉREZ HERNANDEZ	Coordinador Programa de Prostodoncia

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

GUÍA DE CONTENIDO

Resumen

Abstract

	Pág.
1. Introducción	1
2. Antecedentes	4
3. Objetivos	13
4. Metodología para el desarrollo de la revisión	14
a. Tipo de estudio	14
b. Métodos	14
1. Pregunta(s) orientadoras	14
2. Estructura de la revisión	14
3. Búsqueda de información	14
a. Selección de palabras claves por temática	15
b. Estructuración de estrategia de búsqueda por temática	16
c. Resultados de aplicación de estrategia de búsqueda por temática en bases de datos(Pubmed -Embase)	17
d. Preselección de artículos por temática	18
4. Selección de artículos por tematica	28
5. Proceso de extracción de información de artículos por temática	40
5. Consideraciones en Ética y Propiedad Intelectual	41
6. Resultados	42
• Resumen de proceso de búsqueda de información	42
• Resultados de proceso de extracción de información	45
7. Referencias bibliográficas	55

RESUMEN

Comportamiento mecánico de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio - estado de la técnica desde la evidencia científica

Antecedentes: La base de titanio es un elemento intermedio que une el implante osteointegrado y el elemento protésico en una restauración implanto-soportada. Se ha observado que existen factores que pueden determinar el comportamiento mecánico de la restauración sobre ésta, particularmente en restauraciones unitarias. Sin embargo, los estudios al respecto son escasos. **Objetivo** Establecer el comportamiento mecánico de las restauraciones unitarias implantosoportadas que utilizan bases de titanio, basándose en pruebas científicas. **Método:** Para el desarrollo de esta revisión temática con fines de investigación, se estableció una pregunta para guiar la revisión: ¿Cuál es el nivel de desarrollo del comportamiento mecánico de las restauraciones unitarias implantosoportadas con bases de titanio? A partir de esta pregunta, se establecieron dos puntos temáticos para esta revisión y se crearon estrategias de búsqueda para cada uno de ellos en la base de datos PubMed. Se eligieron artículos científicos sin restricciones de idioma que abordaran los objetivos de la revisión. Los datos de cada artículo seleccionado se extrajeron utilizando registros bibliográficos con criterios de extracción precisos preestablecidos. Los dos puntos temáticos fueron|1). Comportamiento mecánico in vitro de restauraciones sobre implantes unitarios utilizando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación, 2) Comportamiento mecánico in vivo de restauraciones sobre implantes unitarios utilizando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación. **Resultados:** Para el 1er tema se identificaron 49 publicaciones, de las que se eligieron 10 y para el 2º tema se identificaron 11 publicaciones, de las que se eligieron 6. Para la extracción de datos, se usaron fichas bibliográficas, una por cada artículo seleccionado, teniendo en cuenta los criterios de extracción de datos mencionados. **Conclusiones.** Las bases de titanio son una buena alternativa para la rehabilitación ya que permite una mejor disipación de cargas, al igual que podría aumentar la resistencia a la fractura de las restauraciones. En cuanto al tipo de material indicado para realizar estas coronas sobre implante podría ser el disilicato de litio o el zirconio, ya que brindan una buena estabilidad mecánica cuando se utiliza en un estado monolítico; pero el tipo de corona que brinda mayor estabilidad sobre una base de titanio es la corona de una pieza cementada y de óxido de circonio. Las complicaciones mas comunes que se presentaron fue la descementación de la corona y el aflojamiento y/o fractura del tornillo. **Palabras claves:** Base de titanio, base de Ti, implante unitario, comportamiento mecánico, revisión temática.

ABSTRACT

Mechanical behaviour of restorations on single-tooth implants using a titanium base; state-of-the-art technique from scientific evidence

Background: A titanium base is an intermediate element between an implant and a prosthesis, which may be screwed or cemented and mechanical behaviour is improved. However, it has been observed that factors such as materials, crown type, restoration type and dimensions may determine said behaviour, especially on single-tooth units. Thus, it is important to establish a clear conceptual base in order to study and define the best parameters for mechanical stability. **Objective:** base on scientific evidence, to establish the mechanical behaviour of single-tooth restorations supported by implants using titanium bases. **Method:** The present is a research-aimed thematic review on the development level of mechanical behaviour of said restorations, with two review topics and search strategy in Pubmed. The articles selected did not have language restriction, data was extracted with precise criteria such as country of origin, objective, type of study, evaluated factors, effects of such, mechanical behaviour, method, statistics used, results and conclusions from which a final review following EASE will be developed. The topics were *in vitro* mechanical behaviour of said implants and *in vivo* mechanical behaviour. **Results:** There were 49 publications for the first topic, from which ten were selected, 11 for the second, from which six were selected and individual bibliographic files were used for article data extraction. **Conclusions:** Titanium bases are a good alternative since they allow better load displacement and could increase resistance to fracture. The indicated material for these could be lithium disilicate or lithium zirconium due to good stability when used monolithically, but the most stable crown type on a titanium base is cemented zirconium oxide. The most common complications were crown de-cementation and loosening or fracture of the screw.

Key words: titanium base, base of Ti, single implant, mechanical behaviour, thematic review

1. INTRODUCCIÓN

Las bases de titanio se consideran como un elemento intermedio que une un implante de oseointegración con el elemento protésico en una restauración sobre implante. Frecuentemente el elemento protésico puede ser el resultado de una técnica de inyección o de una técnica maquinada para su confección. Los materiales más utilizados en estas técnicas son el disilicato de litio y el dióxido de zirconio ([Linkevicius, 2020](#)). Estas bases aparecen como una alternativa frente a los pilares de zirconio personalizados y presentan como principal característica la disminución en la fractura de la conexión entre el pilar y el implante durante el torque del tornillo pasante o la función masticatoria, debido a que conservan la conexión metálica. Las bases de titanio como elemento constructivo de las restauraciones sobre implantes proporcionan una resistencia óptima, permitiendo una adecuada estabilidad y biocompatibilidad con los tejidos blandos adyacentes. A su vez también mejoran el comportamiento óptico de la restauración al incorporar un material mas estético en la interfase implante-restauración-gingiva ([Elsayed *et al.*, 2017](#)).

Hace unas décadas, la forma frecuente de realizar prótesis atornilladas era utilizando pilares UCLA ([Ramalho *et al.*, 2020](#)). Estos pilares personalizados confeccionados por medio de aleaciones fueron los primeros en popularizarse y utilizarse ampliamente ([Ramalho *et al.*, 2020](#)). La fabricación incluía el uso de fundas de encerado personalizadas en donde el técnico enceraba todo el pilar y posteriormente lo fundía en algún metal frecuentemente oro ([Ramalho *et al.*, 2020](#)). Sin embargo, debido al aumento de los costos, así como a la escasa precisión y biocompatibilidad, estos pilares de aleaciones se dejaron de utilizar de forma generalizada y han sido sustituidos en la actualidad por el uso de bases de titanio ([Ramalho *et al.*, 2020](#)). Otra técnica utilizada para obtener pilares personalizados es por medio de las máquinas de control numérico (CAM), sin embargo, en esta técnica la conexión del elemento protésico al implante de oseointegración a mostrado grandes discrepancias en la tolerancia de dicho elemento ([Ramalho *et al.*, 2020](#)). Por lo tanto, las bases de titanio representan una nueva propuesta en las restauraciones atornilladas sobre implantes, pero el enfoque principal es el mismo que el de los pilares UCLA calcinables originales: con encaje para

restauraciones individuales y sin encaje para coronas ferulizadas y prótesis parciales fijas (Ramalho *et al.*, 2020).

Existen dos tipos de bases de titanio que pueden utilizarse: con encaje (con hexágono) y sin encaje (sin hexágono). Una base de titanio con encaje tiene un hexágono apical con ranuras de posicionamiento que guían la colocación de la restauración, así como una conexión cónica, donde la base de titanio entra realmente en contacto con el implante y donde se transmiten las fuerzas (Lewis y Klineberg, 2011). Las bases de titanio sin encaje no tienen un hexágono con ranuras de posicionamiento, pero tienen la misma conexión cónica para acoplar el implante y transmitir las fuerzas (Lewis y Klineberg, 2011). Los hexágonos son necesarios para el posicionamiento de restauraciones individuales y con fines antirotacionales (Lewis y Klineberg, 2011). Cuando dos implantes están conectados por una prótesis parcial fija, sólo hay una vía de inserción para la prótesis, por lo que el hexágono no es necesario. Además, la ausencia de hexágono permite el tratamiento protésico de implantes que no son paralelos (Lewis y Klineberg, 2011).

Usualmente las restauraciones soportadas por implantes se han realizado con componentes metal-cerámicos, como pilares de oro cubiertos con cerámica de recubrimiento o pilares de titanio personalizados con coronas metal-cerámicas (Pjetursson *et al.*, 2018). No obstante, pueden surgir problemas biológicos como la microfiltración bacteriana, la cual puede provocar pérdida ósea periimplantaria (Keith *et al.*, 1999).

Existe otra forma de restaurar sobre implantes y esta está asociada a pilar-corona híbrido, en el que el pilar cerámico y la corona se fabrican como un solo componente y se fresan a partir de un bloque de cerámica. Este pilar-corona se adhiere extraoralmente a una base de titanio, dando lugar a una restauración atornillada de una sola pieza, es por esto que ofrece una ventaja importante en comparación con una restauración metal-cerámica, ya que permite la eliminación de una de las interfaces de cemento (Reich, 2015; Elsaye *et al.*, 2018).

Al mencionar los materiales de las restauraciones sobre implantes, el zirconio no podría pasar desapercibido, ya que es altamente utilizado por su alta resistencia y estabilidad a largo plazo, pero también ha demostrado problemas clínicos como el astillamiento de la porcelana (Kwon *et al.*, 2018). Por otro lado, se evidencian múltiples fallas al presentar una carga

dinámica como por ejemplo deformación, fractura del pilar transmucoso, fractura de la conexión de zirconio y deflexión del tornillo (Heller *et al.*, 2019). Es por esto que es indispensable al momento de restaurar, tener en cuenta el diámetro de la plataforma del implante, ya que en este lugar se compara la fuerza de retención de los pilares de zirconio cementados a las bases de titanio (Zenthöfer *et al.*, 2018).

Si bien la evidencia científica no es concluyente, las prótesis atornilladas presentan más complicaciones técnicas y las prótesis cementadas más complicaciones biológicas, es por ello que las prótesis cemento-atornilladas en la actualidad podría proponerse como el mejor plan de tratamiento, específicamente por su versatilidad en el momento de rehabilitar un paciente con prótesis implanto-soportadas. Por lo anterior es importante sentar una base conceptual clara que permita establecer los mejores parámetros para evaluar la estabilidad mecánica, incluidas las tasas de supervivencia y de complicaciones, y ver los momentos de flexión de diferentes coronas-pilar monolíticas de cerámica sobre bases de titanio y del pilar protésico con su restauración adicional.

2. ANTECEDENTES

a. Resumen de Búsqueda de información:

Se definieron las siguientes variables:

Implante diente único: Cualquier objeto o material, como una sustancia aloplástica u otro tejido, que se inserta o injerta parcial o totalmente en el cuerpo. Insertado o injertado en el cuerpo con fines terapéuticos, diagnósticos, protésicos o experimentales ([Glossary of Prosthodontic Terms. 2017](#)).

Bases de titanio en implantes: parte de una estructura que recibe empuje o presión directamente; un anclaje; una porción de un diente, o la porción de un implante dental que sirve para soportar y / o retener una prótesis; como, pilar angulado, pilar de curación, pilar para implante dental, pilar intermedio,, pilar de una pieza, pilar estándar de dos piezas ([Glossary of Prosthodontic Terms. 2017](#)).

El pilar TiBase sirve más como un inserto de titanio en contacto directo con la plataforma del implante y la conexión interna, con respecto al contacto real de la superficie con la plataforma del implante ([DuVall et al., 2021](#))

Pilar híbrido: El pilar híbrido es un pilar de disilicato de litio fabricado de forma individualizada por inyección, que se fija sobre una base de fijación de titanio ([Ivoclar Vivadent Technical, 2011](#)).

Mesopilar personalizado totalmente cerámico, unido a una base de titanio estandarizada, que se atornilla al implante como un solo complejo. Permite la colocación de los márgenes de la corona a nivel de la mucosa, facilitando la eliminación del exceso de cemento tras la cementación ([Kurbad y Kurbad, 2013](#)).

Corona con pilar híbrido: Una corona con pilar híbrido combina el pilar y la corona en una sola pieza. Se inyecta monolíticamente y después se fija firmemente en la base de fijación de titanio con ayuda de un pilar híbrido y posteriormente se atornilla en su posición ([Ivoclar Vivadent Technical, 2011](#)).

Se consultaron las siguientes bases de datos: PUBMED (hasta 3 de marzo de 2021)

Se utilizaron las siguientes palabras clave: jaw edentulous, Denture, Partial, Immediate jaw, edentulous, partially, Jaw, Edentulous, Partially, Edentulous Jaw, Edentulous Jaws, Mouth, Edentulous, Dental Implant Abutment Design, Design, Dental Implant-Abutment, Implant-Abutment Design, Dental, Dental Implant-Abutment Designs, Dental Implant-Abutment Interface, Implant-Abutment Interface, Dental, Dental Implant-Abutment Connection, Connection, Dental Implant-Abutment, Dental Implant Abutment Connection, Implant-Abutment Connection, Dental, Morse Taper Dental Implant-Abutment Interface, Morse Taper Dental Implant-Abutment Connection, Dental Implant Platform Switching, Platform Switching, Dental Implant, Computer Aided Design , Computer-Aided Designs, Computer-Aided, Designs, Computer-Aided, Computer-Assisted Design, Computer Assisted Design, Computer-Assisted Designs, Design, Computer-Assisted, Designs, Computer-Assisted, Computer-Aided Manufacturing, Computer Aided Manufacturing, Manufacturing, Computer-Aided, Computer-Assisted Manufacturing, Computer Assisted Manufacturing, Manufacturing, Computer-Assisted, CAD-CAM.

Se buscaron los siguientes tipos de estudios: Revisiones sistemáticas

Se utilizaron las siguientes estrategias de búsqueda

#1	Dental Implants, Single-Tooth OR Single-Tooth Implant OR Single implants OR Single-Tooth Replacement
#2	Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment OR Titanium bases OR TiBase
#3	hybrid abutments OR hybrid abutment crowns OR hybrid-abutment-crowns OR hybrid-abutments OR abutments
#4	Dimensional measurement accuracy OR accuracy OR Trueness OR Exactitude
#5 #2 OR #3	(Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment OR Titanium bases OR TiBase) OR (hybrid abutments OR hybrid abutment crowns OR hybrid-abutment-crowns OR hybrid-abutments OR abutments)
#6 #5 AND #1	(Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment OR Titanium bases OR TiBase) OR (hybrid abutments OR hybrid abutment crowns OR hybrid-abutment-crowns OR hybrid-abutments OR abutments)) AND (Dental Implants, Single-Tooth OR Single-Tooth Implant OR Single implants OR Single-Tooth Replacement)

No hubo restricción de lenguaje ni de fechas de publicación.

Con esta estrategia se encontraron un total de: 1763 en PUBMED; de los cuales fueron preseleccionados por ***palabra clave (Ti-base)*** y de estos se seleccionaron 20 por ***relevancia***.

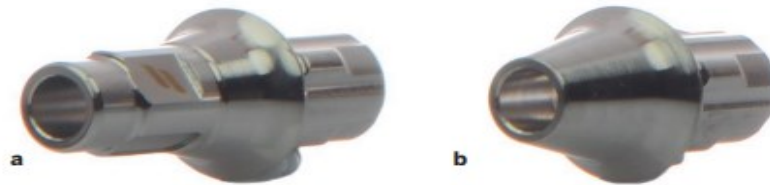
Se **excluyeron**, editoriales, abstracts que no hubieran sido seguidos por una publicación posterior, cartas o comentarios y también se excluyó artículos que incluyeran prótesis parcial fija y sobredentaduras híbridas.

b. Marco de referencia

Los implantes dentales son una alternativa para la rehabilitación de pacientes parcial y totalmente edéntulos con un alto grado de popularidad hasta el día de hoy. Para la rehabilitación de los mismos, se suelen utilizar aditamentos protésicos, como elementos intermedios entre la rehabilitación y los implantes. Los implantes son sustitutos radiculares que se insertan totalmente en el cuerpo con fines terapéuticos, diagnósticos, protésicos o experimentales ([Glossary of Prosthodontic Terms, 2017](#)).

Un abutment es parte de una estructura que recibe empuje o presión directamente sobre un implante, es entendido como un anclaje restaurativo ([Glossary of Prosthodontic Terms, 2017](#)). Dentro de los tipos de pilares existen las bases de titanio que son un aditamento mecanizado cónico que una vez fijado con el tornillo clínico a la parte superior del implante sirve de soporte para una mesoestructura metálica o cerámica ya sea colada, inyectada o mecanizada mediante CAD/CAM, está compuesta de Ti-6Al-4V ([Adolfi et al., 2020](#)). Para el 2011 la compañía Ivoclar Vivadent® describe el concepto de pilar híbrido y corona sobre pilar híbrido fabricado de forma individualizada mediante la técnica de inyección con disilicato de litio (e-Max® Press) ([Ivoclar Vivadent Technical, 2011](#)). Kurbad y Kurbad, en el 2013 lo definen como un mesopilar personalizado totalmente cerámico, unido a una base de titanio estandarizada, que se atornilla al implante como un solo complejo. Permite la colocación de los márgenes de la corona a nivel de la mucosa, facilitando la eliminación del exceso de cemento tras la cementación. Esta corona va sobre el pilar híbrido la cual combina el pilar y la corona en una sola pieza. Se inyecta monolíticamente y después se fija firmemente en la base de titanio y posteriormente se atornilla en su posición ([Kurbad & Kurbad, 2013](#)). En la gráfica 1 podemos observar una base de titanio, en la gráfica 2 podemos observar el pilar híbrido LS2, prensado individual que se fija sobre la base de Ti. La forma, el perfil emergente y las propiedades estéticas de este pilar se pueden ajustar a la perfección a la situación clínica ([Ivoclar Vivadent Technical, 2011](#)). En la gráfica 3 se observa corona con

pilar híbrido el cual se caracteriza por combinar el pilar y la corona monolítica en una misma pieza. Se trata de una eficiente solución dos en uno que se realiza en disilicato de litio (LS2), y se fija directamente a una base de Ti (IPS e.max Press Abutment Solutions, Ivoclar Vivadent, 2011).



Gráfica 1. Base de titanio (Tomado de Linkevicius *et al.*, 2019.)



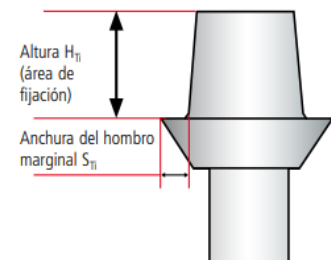
Gráfica 2. Pilar Híbrido (Ivoclar Vivadent Technical, 2011)



Gráfica 3. Corona con pilar híbrido (Ivoclar Vivadent Technical, 2011)

Los requisitos geométricos que debe presentar un *hybrid abutment* o una corona sobre hybrid abutment se basan en las medidas documentadas en el manual técnico de la compañía Ivoclar Vivadent® las cuales están descritas en la gráfica 4:

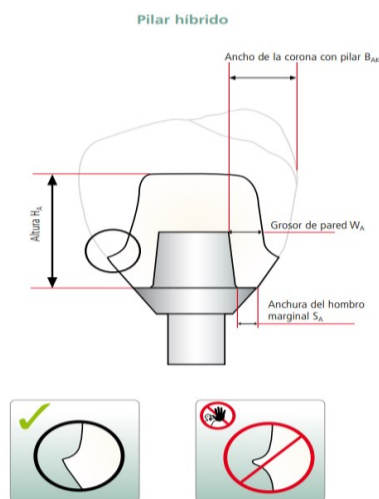
	Dimensiones mínimas	
	Altura H_{Ti} (superficie de unión)	Anchura del hombro S_{Ti}
Base de Ti	H_{Ti} mín. 4.0 mm	S_{Ti} mín. 0.6 mm



Gráfica 4. Dimensiones de los *abutments* híbridos (Ivoclar Vivadent Technical, 2011)

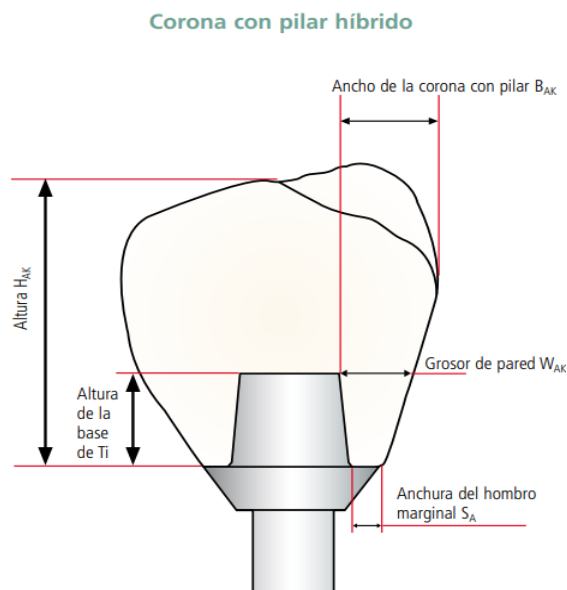
La anchura del hombro marginal (SA) debe ser como mínimo de 0,6 mm, el perfil emergente debe tener un ángulo recto en la transición a la corona, el grosor de la pared (WA) debe ser

como mínimo de 0,5 mm, la altura (HA) no puede ser superior al doble de la altura de la base de titanio, (HTi), el pilar híbrido debe diseñarse de forma similar a un diente natural preparado donde el hombro debe ser circular epigingival o supragingival con bordes interiores redondeados o un biselado, para cementar la corona en el pilar híbrido conforme a un protocolo de cementación autoadhesivo/convencional, se deben observar las superficies de retención y una “altura de preparación” suficiente. La anchura (BAK) de la corona queda limitada a 6,0 mm desde el eje de la altura del contorno al canal del tornillo del pilar híbrido como se muestra en la gráfica 5(Ivoclar Vivadent Technical, 2011).



Gráfica 5. Grosor de capa de los componentes cerámicos, pilar híbrido (Ivoclar Vivadent Technical, 2011).

En cuanto a la corona con pilar híbrido las directrices a tener en cuenta son la anchura del hombro marginal (S_A) debe ser como mínimo de 0,6 mm, el grosor de la pared (W_A) debe ser superior a 1,5 mm en la circunferencia completa, la apertura del canal del tornillo no debe situarse en las áreas del punto de contacto ni en áreas con una función masticatoria (Ivoclar Vivadent Technical, 2011). En caso de que esto no sea posible, es preferible utilizar un pilar híbrido con una corona independiente, la anchura de la corona con pilar híbrido (BAK) está limitada a 6,0 mm desde el eje de la altura del contorno hasta el canal del tornillo, la altura (HAK) no debe superar en más de 2 mm el doble de la altura de la base de Ti (Ivoclar Vivadent Technical, 2011).



Gráfica 6. Grosor de capa de los componentes cerámicos, corona con pilar híbrido (Ivoclar Vivadent Technical, 2011).

El concepto actual en rehabilitación sobre implantes se encuentra en el desarrollo de materiales con mejores características biomecánicas y la optimización del uso de patrones de confección digital en la producción de las restauraciones, donde podemos encontrar ventajas como utilizar bases de titanio prefabricadas mecanizadas que no serán procesadas en un horno como en las técnicas convencionales para las restauraciones metal-cerámicas, asegurando su integridad estructural, ausencia de oxidación y ajuste óptimo. Adicionalmente los pilares de titanio prefabricados (TiBase) y los sistemas CAD-CAM viables han permitido producir restauraciones implantoportadas en una sola cita en el consultorio. Aunque los pilares de titanio han demostrado resultados predecibles en estudios clínicos a largo plazo, pueden dar lugar a un aspecto grisáceo antinatural en la unión de los tejidos blandos en pacientes con tejidos relativamente delgados (Arce *et al.*, 2018).

En cuanto a la literatura revisada, se encuentran diferentes materiales utilizados para la realización de pilares híbridos. Uno de estos materiales, corresponde al óxido de zirconio estabilizado con Itrio (zirconia Y-TZP). Dicho material se ha utilizado en esta técnica para permitir mayor estética. Sin embargo, las preocupaciones relacionadas con la fuerza y la resistencia a la fatiga en comparación con los pilares metálicos se han plasmado en un estudio de laboratorio reciente, que indica la superioridad de los sistemas de titanio en comparación

con la gama de pilares de zirconia para los enfoques metálicos (Silva *et al.*, 2018). Estos pilares, fabricados con óxido de zirconio (Zr) o disilicato de litio (LD), proporcionan una base adecuada para la restauración superpuesta y, por lo tanto, permiten el uso de una restauración más vital y translúcida. A pesar de la superioridad estética de los pilares sin metal, están asociados con dos preocupaciones principales que deben revisarse a fondo antes de su sustitución general por los pilares de titanio. La primera es la falta de una interfaz titanio-titanio en la conexión entre el cuerpo del implante y el pilar, esta es significativamente mayor en los pilares de titanio en comparación con los pilares de zirconia. Este problema se ha solucionado adecuadamente en el pilar híbrido, que consta de dos componentes; un inserto de titanio, que se atornilla al cuerpo del implante. Dicho inserto está en contacto con la plataforma del mismo y el tornillo del pilar, por otra parte, está en contacto con una superestructura que puede estar hecha de varios materiales del color del diente, como disilicato de litio, zirconia o compuestos a base de resina. Los dos componentes se ensamblan extraoralmente mediante ajuste por fricción o mediante unión con cemento a base de resina. El diseño asistido por computadora / fabricación asistida por computadora (CAD / CAM) o técnicas de prensado en caliente se emplean para la construcción de superestructuras (Pitta *et al.*, 2020).

La segunda está relacionada con la capacidad de carga funcional de dichos pilares, en donde diferentes estudios informan de una alta incidencia de fracturas horizontales y verticales durante la inserción de tornillos o durante la función del cuerpo del implante debido a las delgadas paredes de zirconio del pilar (Pitta *et al.*, 2020).

En el mercado se encuentran pilares stock y pilares personalizados, los cuales están fabricados mediante un proceso de colado convencional, colado universal (UCLA) o mediante un flujo digital. Podemos encontrar dos tipos de personalización en donde la primera se diseña tanto la corona como el pilar fresado en el laboratorio digital mediante el sistema de diseño asistido por ordenador / fabricación asistida por ordenador (CAD/CAM); o una base de titanio (Ti-base) (Ramalho *et al.*, 2020). El ajuste interno de estos pilares depende de diversas variables relacionadas con la precisión del fresado de la unidad de los sistemas CAD/CAM y la estrategia de fresado seleccionada. Este se basa en un conector de titanio con un componente hembra que se conecta a la cavidad del implante y una configuración externa

con geometría disponible para su inserción en la mayoría de los sistemas CAD/CAM, en los que se puede cementar en la consulta restauraciones monolíticas o bicapa de cualquier material. **La principal ventaja** que se obtiene con los pilares de base de titanio consiste en el mantenimiento del ajuste proporcionado por la parte hembra ([Ramalho et al., 2020](#))

En cuanto a la rehabilitación definitiva sobre los pilares pueden ser prótesis atornilladas o cementadas, en donde se recomienda clínicamente una retención con tornillo para implantes colocados en una posición protesicamente ideal, con un espacio interarticular mínimo de 4mm; para prótesis dentales fijas con un diseño en cantiléver, en zonas estéticas, cuando se requiere el acondicionamiento de los tejidos blandos y la mejora del perfil de emergencia. Las prótesis cementadas están indicadas cuando se tienen márgenes a nivel de la mucosa o por encima de ella, para compensar implantes mal inclinados y para casos en los que se desea un control más fácil de la oclusión sin un orificio de acceso ([Barbosa et al., 2020](#)).

Los pilares híbridos se utilizan principalmente en la parte anterior del maxilar debido a las altas exigencias estéticas. Esta zona está sujeta a cargas oclusales horizontales perjudiciales, que no se dirigen a lo largo del eje longitudinal del pilar. Estas cargas predisponen al pilar a tensiones de tracción, que tienden a desprender la superestructura del inserto de titanio ([Arce et al., 2018](#)).

En cuanto a las tasas de complicaciones que se pueden presentar son fallas como la fractura del tornillo de los pilares con un porcentaje de 10,4% en 5 años y un aumento del doble hasta de 20,4% en 10 años. Para mejorar el rendimiento, es importante que los pilares presenten el mejor ajuste en la conexión del implante, ya que los valores más altos de desajuste entre dichos componentes pueden aumentar la tensión mecánica en las estructuras de conexión y los tejidos circundantes, lo que puede causar problemas mecánicos como la pérdida de precarga del tornillo o la fractura del mismo, y también problemas biológicos debido a la contaminación bacteriana que eventualmente participa en el papel multifactorial de la inflamación del tejido periimplantario.

La literatura habla de la biomecánica haciendo referencia a la resistencia a la fractura y la capacidad de carga máxima de los pilares de zirconio de dos piezas eran significativamente más altas que las de los sistemas de una pieza. También se informó que la falla del tornillo en los pilares híbridos fue similar a la de los pilares de titanio; por lo tanto, se pueden utilizar en

áreas de alta carga ([Mitra et al., 2019](#)). Estos pilares se han desarrollado en forma híbrida, asociando una base de metal para adherirse al implante, lo que disminuye el número de fracturas de cerámica en el área de conexión del implante debido al grosor limitado del pilar en su lugar. Más recientemente, se ha empleado poliéter éter cetona (PEEK) para rehabilitaciones de prótesis dentales como alternativa a los materiales cerámicos y metálicos. donde muestra una alta biocompatibilidad debido a sus condiciones inertes, lo que también conduce a una baja adhesión del biofilm dental, compatible incluso más bajo que el de la zirconia Este hecho es importante para la salud gingival, evitando la inflamación y retracción de los tejidos blandos, y permitiendo una estética adecuada. Además, tiene la resistencia adecuada, es fácil de fresar y realizar ajustes intraorales, permitiendo una elaboración más rápida. Comercialmente se encuentra disponible en bloques para fresado CAD / CAM y se puede utilizar como infraestructura de prótesis, pilares de cicatrización o pilares para restauración provisional ([Barbosa et al., 2020](#)).

A pesar de tener una resistencia mecánica y un módulo de elasticidad inferiores a la zirconia, la base de metal del pilar híbrido puede proporcionar un soporte adecuado para que el material PEEK resista las fuerzas oclusales. Los materiales de zirconia y PEEK utilizados para fabricar pilares personalizados híbridos promueven niveles de fatiga similares independientemente de los materiales de la corona. Estos dos materiales tienen algunas propiedades significativamente diferentes, como su rigidez, con un módulo de elasticidad de 4 GPa para PEEK y 210 GPa para zirconia. Estas diferencias podrían influir en el nivel de resistencia a la fatiga de los materiales de restauración, con un mejor rendimiento para algunos sustratos más rígidos ([Barbosa et al., 2020](#)).

3. OBJETIVOS

Objetivo general

Con base en la evidencia científica establecer como es el comportamiento mecánico de las restauraciones sobre implante de diente único usando bases de titanio.

Objetivos específicos:

Con base en la evidencia científica

- Establecer como es el comportamiento mecánico in vitro de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación.
- Establecer como es el comportamiento mecánico in vivo de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación.

4. METODOLOGÍA:

A. Tipo de estudio: Revisión temática con fines de investigación

B. Metodología para el desarrollo de la revisión

Pregunta orientadora de la revisión

Se estableció la pregunta la cual se orienta la revisión y es la que la revisión pretende responder:

¿Cuál es el nivel de desarrollo del comportamiento mecánico de las restauraciones sobre implante de diente único usando bases de titanio?

Estructura de la revisión:

Teniendo en cuenta la pregunta, se estableció la estructura de la revisión de acuerdo a las temáticas que se van a desarrollar

- Introducción/objetivo
- Metodología de búsqueda de Información
- Puntos temáticos
 - Comportamiento mecánico in vitro de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación.
 - Comportamiento mecánico in vivo de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación.
- Conclusiones
- Referencias.

Búsqueda de información por puntos temáticos:

Para cada punto temático se realizó un proceso de búsqueda de información independiente. Con fines del protocolo, se describe a continuación el proceso para el ***punto temático número 1.***

- **Punto temático 1:** Comportamiento mecánico in vitro de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación.

a. Selección de palabras claves

Se establecieron las variables para cada temática a ser tratada en la revisión a partir de las de las cuales se establecieron las palabras claves para poder elaborar estrategias de búsqueda de cada una de las temáticas propuestas: definición de los términos Mesh, Decs y Sinónimos o términos relacionado para lo cual se diligenció la Tabla 1

Tabla 1. Selección de palabras claves		
Punto temático 1:		<i>Comportamiento mecánico in vitro de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación.</i>
Variables		Términos clave
#1. <i>Pilar a base de titanio</i>	Palabras clave	Ti-Base connector
	Términos [MeSH]	
	Sinónimos / Términos relacionados	Ti-base abutment Titanium base abutment
#2 <i>Comportamiento mecánico</i>	Palabras clave	Mechanical properties
	Términos [MeSH]	Flexural Strength Mechanical Testing Stress, Mechanical Mechanical Phenomena
	Sinónimos / Términos relacionados	Flexural modulus Rupture Modulus Flexural Resistance Fracture Strength Bend Strength Flexural Properties Elastic modulus Hardness
#3 <i>Factores determinantes</i>	Palabras clave	Cement crown Screw-retained crown Zircon Lithia disilicate
	Términos [MeSH]	
	Sinónimos / Términos relacionados	Dental porcelain Aging Senescence Biological aging Dental restoration wear Restoration Occlusal Wear Denture wear
#4 <i>In vitro</i>	Palabras clave	In vitro In vitro study
	Términos [MeSH]	In Vitro Techniques
	Sinónimos / Términos relacionados	In vitro Testing

b. Estructuración de estrategia de búsqueda por temática

A partir de la tabla 2 se seleccionaron las palabras claves más pertinentes para estructurar los algoritmos de las estrategias de búsqueda por temática y se diligenció en la tabla 2

Tabla 2. Estructuración de estrategia de búsqueda	
Punto temático 1	<i>Comportamiento mecánico in vitro de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación.</i>
#1	Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment
#2	Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress, Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus
#3	Cement crown OR Screw-retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear OR Hardness
#4	In vitro OR In Vitro Techniques OR In vitro Testing OR In vitro study
# 5 (#2) OR (3)	(Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress, Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus) OR (Cement crown OR Screw-retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear OR Hardness)
# 6 (#5) AND (#1)	((Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress, Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus) OR (Cement crown OR Screw-retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear OR Hardness)) AND (Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment)
#7 (#6) AND (#4)	((((Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress, Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus) OR (Cement crown OR Screw-retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear OR Hardness)) AND (Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment)) AND (In vitro OR In Vitro Techniques OR In vitro Testing OR In vitro study)

c. Resultados de aplicación de estrategia de búsqueda por temática en bases de datos (Pubmed –Embase)

Se aplicó la estrategia de búsqueda en las diferentes bases de datos y se registraron los resultados en la tabla 3.

Tabla 3. Resultados de aplicación de estrategias de búsqueda por base de datos			
Punto temático 1	<i>Comportamiento mecánico in vitro de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación.</i>		
Base de datos	PUBMED		
Búsqueda	Algoritmos	Cantidad de artículos encontrados	Cantidad seleccionada por Título/ abstract
#1	Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment	208	
#2	Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress, Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus	1,119,026	
#3	Cement crown OR Screw-retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear OR Hardness	669,716	
#4	In vitro OR In Vitro Techniques OR In vitro Testing OR In vitro study	1,870,689	
# 5 (#2) OR (3)	((Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress, Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus) OR (Cement crown OR Screw-retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear OR Hardness)	1,744,646	
# 6 (#5) AND (#1)	((Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress, Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus) OR (Cement crown OR Screw-retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear OR	137	

	Hardness)) AND (Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment)		
#7 (#6) AND (#4)	((((Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress, Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus) OR (Cement crown OR Screw-retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear OR Hardness)) AND (Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment)AND (Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment)) AND (In vitro OR In Vitro Techniques OR In vitro Testing OR In vitro study)	39	

Los artículos encontrados y preseleccionados por título o abstract se registraron en la siguiente tabla. (Tabla 4) 10 artículos

e. Selección final de artículos por temática

Tabla 4. Preselección de artículos por base de datos	
Punto temático 1	<i>Comportamiento mecánico in vitro de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación.</i>
BASE DE DATOS	PUBMED Sort by: Best Match
ALGORITMO FINAL #3	((((Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress, Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear OR Hardness) OR (Cement crown OR Screw-retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging)) AND (Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment)) AND (In vitro OR In Vitro Techniques OR In vitro Testing OR In vitro study)
ABSTRACTS PRESELECCIONADOS ESTUDIANTES	
REFERENCIA VANCOUVER – LINK PUBMED - ABSTRACT	
Cantarella J, Pitta J, Mojon P, Hicklin SP, Fehmer V, Sailer I. Mechanical Stability of Restorations Supported by Titanium Base, Zirconia, and Polyetherketoneketone Abutments on One- and Two-Piece Zirconia Implants. Int J Oral Maxillofac Implants. 2021 Mar-Apr;36(2):313-321. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33909721/	

Purpose: To evaluate survival, complication rates, and bending moments of one- and two-piece zirconia implants restored with different abutment materials and lithium disilicate crowns after aging, compared to titanium implants restored with titanium base-supported lithium disilicate crowns. **Materials and methods:** Sixty anterior crowns were either screwretained on two-piece titanium implants (C) and two-piece zirconia implants (T1, T2, T3) or cemented on one-piece zirconia implants (T4), resulting in 5 groups with 12 specimens each. For the screw-retained crowns, different abutment materials and implant connections were tested: titanium base with internal conical connection and horizontal joint component (C and T2), zirconia with internal hexagonal connection and horizontal joint component (T1), and polyetherketoneketone with internal hexagonal connection and horizontal joint component (T3). After artificial aging with thermocycling (5°C to 50°C) and chewing simulation (1,200,000 cycles, 49 N, 1.67 Hz), the surviving specimens were loaded until fracture, and the bending moments were calculated. Survival rates and respective differences during aging were analyzed with the Kaplan-Meier log-rank test, while complication rates were compared with chi-square tests. Bending moment data were evaluated using the Kruskal-Wallis test ($\alpha = .05$). **Results:** Survival rates after artificial aging ranged from 75% (T1) to 100% (C and T4) without significant differences between the groups ($P > .05$). Only 41.5% of the surviving specimens were free of complications, while the remaining presented screw-loosening, loss of retention of crowns, or cracks on the crown or implant level. The complication rates varied significantly among the groups ($P < .05$). The mean bending moments were 173.7×20.1 (C), 114.5×20.1 (T1), 171.1×46.1 (T2), 258.1×147.4 (T3), and 194.7×30.9 Ncm (T4), and group T1 exhibited significantly lower median bending moment values than the other groups ($P < .001$). **Conclusion:** The zirconia one- and two-piece implants presented high survival rates after aging, yet the number of technical complications was high. New prosthetic solutions, such as titanium bases or polyetherketoneketone abutments, may offer a comparable treatment option to restore two-piece zirconia implants.

Foong JK, Judge RB, Palamara JE, Swain MV. Fracture resistance of titanium and zirconia abutments: an in vitro study. J Prosthet Dent. 2013 May;109(5):304-12.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23684280/>

Statement of problem: little information comparing the fracture resistance of internal connection titanium and zirconia abutments exists to validate their use intraorally. **Purpose:** The purpose of this study was to determine the fracture resistance of internal connection titanium and zirconia abutments by simulating cyclic masticatory loads in vitro. **Material and methods:** Twenty-two specimens simulating implant-supported anterior single crowns were randomly divided into 2 equal test groups: Group T with titanium abutments and Group Z with zirconia abutments. Abutments were attached to dental implants mounted in acrylic resin, and computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) crowns were fabricated. Masticatory function was simulated by using cyclic loading in a stepped fatigue loading protocol until failure. Failed specimens were then analyzed by using scanning electron microscopy (SEM) and fractographic analysis. The load (N) and the number of cycles at which fracture occurred were collected and statistically analyzed by using a 2-sample t test ($\alpha=.05$). **Results:** The titanium abutment group fractured at a mean (SD) load of 270 (56.7) N and a mean (SD) number of 81 935 (27 929) cycles. The zirconia abutment group fractured at a mean (SD) load of 140 (24.6) N and a mean (SD) number of 26 296 (9200) cycles. The differences between the groups were statistically significant for mean load and number of cycles ($P<.001$). For the titanium abutment specimens, multiple modes of failure occurred. The mode of failure of the zirconia abutments was fracture at the apical portion of the abutment without damage or plastic deformation of the abutment screw or implant. **Conclusions:** Within the limitations of this in vitro study, 1-piece zirconia abutments exhibited a significantly lower fracture resistance than titanium abutments. The mode of failure is specific to the abutment material and design, with the zirconia abutment fracturing before the retentive abutment screw.

Mieda M, Atsuta I, Matsushita Y, Morita T, Ayukawa Y, Tsukiyama Y, Sawae Y, Koyano K. The effective design of zirconia coping on titanium base in dental implant superstructure. Dent Mater J. 2018 Mar 30;37(2):237-243.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29081448/>

Zirconia exhibits good tissue compatibility and nontoxicity, making it a widely used esthetic replacement material for implant abutments. To avoid abutment-fracture, the parts composed of zirconia with a bonded metal component connected to the implant can be used. The purpose of this study was to design titanium and zirconia components with high fracture resistance at the zirconia component's edge line. Three edge line designs of the titanium base and zirconia sleeve were made: chamfer, shoulder, and back-taper. To assess the strength of the abutment design, static loads were applied vertically and 30 degrees from the vertical axis. A test of tensile strength was also performed after chewing simulation. Conventional zirconia components mounted on a chamfer-type titanium base showed significantly lower fracture resistance than shoulder and back-taper types. This study suggests that to improve the durability of zirconia abutments with a titanium base, a back-tapered edge design is recommended.

Keywords: Chewing simulator; Dental implant; Structural durability; Titanium base; Zirconia sleeve.

Roberts EE, Bailey CW, Ashcraft-Olmscheid DL, Vandewalle KS. Fracture Resistance of Titanium-Based Lithium Disilicate and Zirconia Implant Restorations. J Prosthodont. 2018 Aug;27(7):644-50.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29417647/>

Purpose: To evaluate the fracture resistance of a newer lithium disilicate abutment material. **Materials and methods:** A premolar-shaped implant crown was designed using CAD/CAM software, and four groups of implant and crown combinations were milled: (1) lithium-disilicate hybrid-abutment crown; (2) "screwmentable" lithium-disilicate hybrid abutment/lithium-disilicate crown with screw channel; (3) lithium-disilicate hybrid abutment/lithium-disilicate crown; and (4) zirconia hybrid abutment/lithium-disilicate crown (control). The specimens were cemented to a titanium-base implant system, subjected to thermocycling and cyclic loading, and fractured in a material testing device. **Results:** The lithium-disilicate hybrid-abutment crown had significantly greater fracture load than all the other groups, which were not significantly different from each other. **Conclusions:** Based on fracture load, the new lithium-disilicate hybrid-abutment material may serve as a viable alternative to the use of zirconia as a hybrid-abutment material.

Keywords: Fracture strength; implant abutments; implant crowns.

Sailer I, Asgeirsson AG, Thoma DS, Fehmer V, Aspelund T, Özcan M, Pjetursson BE. Fracture strength of zirconia implant abutments on narrow diameter implants with internal and external implant abutment connections: A study on the titanium resin base concept. Clin Oral Implants Res. 2018 Apr;29(4):411-423.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29527740/>

Background: There is limited knowledge regarding the strength of zirconia abutments with internal and external implant abutment connections and zirconia abutments supported by a titanium resin base (Variobase, Straumann) for narrow diameter implants.

Objectives: To compare the fracture strength of narrow diameter abutments with different types of implant abutment connections after chewing simulation.

Material and methods: Hundred and twenty identical customized abutments with different materials and implant abutment connections were fabricated for five groups: 1-piece zirconia abutment with internal connection (T1, Cares-abutment-Straumann BL-NC implant, Straumann Switzerland), 1-piece zirconia abutment with external hex connection (T2, Procera abutment-Branemark NP implant, Nobel Biocare, Sweden), 2-piece zirconia abutments with metallic insert for internal connection (T3, Procera abutment-Replace NP implant, Nobel Biocare), 2-piece zirconia abutment on titanium resin base (T4, LavaPlus abutment-VarioBase-Straumann BL-NC implant, 3M ESPE, Germany) and 1-piece titanium abutment with internal connection (C, Cares-abutment-Straumann BL-NC implant, Straumann, Switzerland). All implants had a narrow diameter ranging from 3.3 to 3.5 mm. Sixty un-restored abutments and 60 abutments restored with glass-ceramic crowns were tested. Mean bending moments were compared using ANOVA with p-values adjusted for multiple comparisons using Tukey's procedure.

Results: The mean bending moments were 521 ± 33 Ncm (T4), 404 ± 36 Ncm (C), 311 ± 106 Ncm (T1) 265 ± 22 Ncm (T3) and 225 ± 29 (T2) for un-restored abutments and 278 ± 84 Ncm (T4), 302 ± 170 Ncm (C), 190 ± 55 Ncm (T1) 80 ± 102 Ncm (T3) and 125 ± 57 (T2) for restored abutments. For un-restored abutments, C and T4 had similar mean bending moments, significantly higher than those of the three other groups ($p < .05$). Titanium abutments (C) had significantly higher bending moments than identical zirconia abutments (T1) ($p < .05$). Zirconia abutments (T1) with internal connection had higher bending moments than zirconia abutments with external connection (T2) ($p < .05$). For all test groups, the bending moments were significantly reduced when restored with all-ceramic crowns.

Conclusions: For narrow diameter abutments, the fracture strength of 2-piece internal connected zirconia abutments fixed on titanium resin bases was similar to those obtained for 1-piece titanium abutments. Narrow diameter zirconia abutments with internal connection exhibited higher fracture strength than zirconia abutments with an external connection. Titanium abutments with an internal connection were significantly stronger than identical zirconia abutments.

Keywords: aging; bending moment; hybrid abutment; implant abutment; implant abutment connection; titanium resin base; zirconia abutment.

Silva CEP, Soares S, Machado CM, Bergamo ETP, Coelho PG, Witek L, Ramalho IS, Jalkh EBB, Bonfante EA. Effect of CAD/CAM Abutment Height and Cement Type on the Retention of Zirconia Crowns. Implant Dent. 2018 Oct;27(5):582-587.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30134265/>

Purpose: To evaluate Ti-Base abutment height and cement type on the retentiveness of zirconia-based restorations.

Material and methods: Four millimeter (tall) and 2.5-mm-height (short) abutments along with temporary (provisional), glass ionomer (Meron), self-adhesive (U200), and conventional resin cement (Ultimate) were evaluated using pull-out testing ($n = 10$ crowns/group).

Results: Tall and short abutments demonstrated similar retention for all within cement comparisons, except U200 ($P = 0.032$). Resin cements exhibited superior retentiveness than others ($P < 0.01$). Although no significant difference was evidenced between resin cements for short abutments, Ultimate evidenced higher retention than U200 for tall abutments ($P = 0.043$).

Conclusions: Although Ti-Base abutment height has not influenced zirconia superstructures' retentiveness, resin-based cements significantly evidenced higher retention than glass ionomer and temporary cements.

Spitznagel FA, Bonfante EA, Vollmer F, Gierthmuehlen PC. Failure Load of Monolithic Lithium Disilicate Implant-Supported Single Crowns Bonded to Ti-base Abutments versus to Customized Ceramic Abutments after Fatigue. J Prosthodont. 2022 Feb;31(2):136-146.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33870577/>

Purpose: This laboratory study analyzed the influence of retention mode (screw- vs cement retained) and fatigue application on the failure load of monolithic lithium-disilicate (LDS) implant-supported single crowns (ISSC). **Material and methods:** A total of 72 samples of monolithic LDS (*Ivoclar Vivadent) ISSC were divided into three groups ($n = 24$) according to their type of retention mode: Group Ti-CAD: Titanium base (SICvantage CAD/CAM Abutment red (SIC invent AG), screw-retained milled monolithic LDS (IPS e.max CAD*); Group Ti-P: Titanium base (SICvantage CAD/CAM Abutment red), screw-retained pressed monolithic LDS (IPS e.max Press*) and Group Ti-Cust: Titanium base with cemented press LDS (IPS e.max Press*) crown on a LDS (IPS e.max Press*) custom abutment. A mandibular first molar implant-supported single crown model was investigated (Titanium implant: SICvantage-max, SIC invent AG, diameter: 4.2 mm, length: 11.5 mm). Half of each group ($n = 12$) were exposed to fatigue with cyclic mechanical loading ($F = 198$ N, 1.2 million cycles) and simultaneous thermocycling (5-55°C). Single load to failure testing was performed, before (Subgroups Ti-CAD, Ti-P, and Ti-Cust) and after (Subgroups Ti-CAD-F, Ti-P-F, and Ti-Cust-F) fatigue. Weibull distribution was used to determine the characteristic strength and Weibull modulus differences between groups. Probability of survival at 900N load was calculated. **Results:** No samples failed during fatigue. Characteristic strength values

were as follow: Ti-CAD: 3259.5N, Ti-CAD-F: 2926N, Ti-P: 2763N, Ti-P-F: 2841N, Ti-Cust: 2789N, Ti-Cust-F: 2194N. Whereas no difference was observed between pressed or milled monolithic crowns cemented to Ti-base, regardless of loading condition, fatigue decreased the characteristic strength of crowns cemented to custom abutments. Probability of survival at 900 N was not significantly different between groups. **Conclusions:** Screw-retained pressed or milled monolithic LDS ISSC, cemented directly to Ti-base abutments or LDS crowns cemented to custom ceramic abutments resist physiological chewing forces after simulated 5-year aging in the artificial mouth and presented equally high probability of survival. However, a significant decrease in load to failure was observed in LDS crowns cemented to custom ceramic abutments after fatigue. Prospective clinical trials are needed to confirm the results of this laboratory investigation.

Keywords: Ceramics; dental implants; fracture; implant supported dental prosthesis; lifetime; monolithic crowns; titanium bases.

Pitta J, Hjerppe J, Burkhardt F, Fehmer V, Mojon P, Sailer I. Mechanical stability and technical outcomes of monolithic CAD/CAM fabricated abutment-crowns supported by titanium bases: An in vitro study. Clin Oral Implants Res. 2021 Feb;32(2):222-232.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33258267/>

Objectives: To evaluate mechanical stability (survival and complication rates) and bending moments of different all-ceramic monolithic restorations bonded to titanium bases (hybrid abutment-crowns) or to customized titanium abutments compared to porcelain-fused-to-metal crowns (PFM) after thermo-mechanical aging. Material and methods: Sixty conical connection implants (4.3 mm-diameter) were divided in five groups (n = 12): PFM using gold abutment (GAbut-PFM), lithium disilicate crown bonded to customized titanium abutment (TAbut+LDS), lithium disilicate abutment-crown bonded to titanium base (TiBase+LDS), zirconia abutment-crown bonded to titanium base (TiBase+ZR), polymer-infiltrated ceramic-network (PICN) abutment-crown bonded to titanium base (TiBase+PICN). Simultaneous thermocycling (5°-55°C) and chewing simulation (1,200,000-cycles, 49 N, 1.67 Hz) were applied. Catastrophic and non-catastrophic events were evaluated under light microscope, and survival and complication rates were calculated. Specimens that survived aging were loaded until failure and bending moments were calculated. Results: Survival rates after aging were 100% (TAbut+LDS, TiBase+LDS), 91.7% (GA-PFM), 66.7% (TiBase+ZR) and 58.3% (TiBase+PICN) and differed among the groups (p = .006). Non-catastrophic events as screw loosening (GA-PFM) and loss of retention or micro-/macro-movement (TiBase groups) were observed. Complication rates varied among the groups (p < .001). TiBase+PICN had lower bending moment than all the other groups (p < .001). Conclusions: Hybrid abutment-crowns made of lithium disilicate can be an alternative to PFM-based restorations, although concerns regarding the bonded interface between the titanium base and abutment-crown can be raised. PICN and zirconia may not be recommended due to its inferior mechanical and bonding outcomes, respectively. Titanium customized abutment with bonded lithium disilicate crown appears to be the most stable combination. **Keywords:** crowns; dental abutments; dental implants; fracture load; metal ceramic; monolithic; zirconia

Watanabe S, Nakano T, Ono S, Yamanishi Y, Matsuoka T, Ishigaki S. Fracture Resistance of Zirconia Abutments with or without a Titanium Base: An In Vitro Study for Tapered Conical Connection Implants. Materials (Basel). 2022 Jan 5;15(1):364.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35009516/>

Dental implants with tapered conical connections are often combined with zirconia abutments for esthetics; however, the effect of the titanium base on the implant components remains unclear. This study evaluated the effects of a titanium base on the fracture resistance of zirconia abutments and damage to the tapered conical connection implants. Zirconia (Z) and titanium base zirconia (ZT) abutments were fastened to Nobel Biocare (NB) implants and Straumann (ST) implants and subjected to static load testing according to ISO 14801:2016. The experiments were performed with 3 mm of the platform exposed (P3) and no platform exposed (P0). The fracture loads were statistically greater in the titanium base abutments than the zirconia abutments for the NB

and STspecimens in the P0 condition. In the P3 condition of the ST specimens, the deformation volume of the ZT group was significantly greater than the Z group. The titanium base increased the fracture resistance of the zirconia abutments. Additionally, the titanium base caused more deformation in the P3 condition. The implant joint design may also affect the amount of damage to the implants when under a load. The mechanical properties of the abutment should be considered when selecting a clinical design.

DuVall NB, DeReis SP, Vandewalle KS. Fracture strength of various titanium-based, CAD-CAM and PFM implant crowns. J Esthet Restor Dent. 2021 Apr;33(3):522-530.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33174333/>

Objective: CAD-CAM has dramatically advanced dental restorative procedures to include implant-supported crowns. The purpose of this study was to compare the fracture resistance following mechanical loading and thermocycling of various screw-retained and cement-retained ceramic and polymethylmethacrylate material combinations using the TiBase abutment compared to PFM implant-supported crowns.

Overview: Twelve implant restorations were fabricated for each of eight groups. Three groups were screw-retained and five groups were cement-retained implant restorations. The ceramic and polymethylmethacrylate restorations were fabricated on the TiBase abutment while the PFM restorations were fabricated on an UCLA abutment. Data were analyzed with a one way Analysis of Variance and Tukey's post-hoc test to evaluate the effect of abutment and crown type on fracture load ($\alpha = 0.05$). A significant difference was found in the maximum fracture load between groups ($P < 0.001$).

Conclusions: The screw-retained implant restorations demonstrated higher fracture loads than their cement-retained counterparts. The TiBase abutment compared favorably to the UCLA abutment.

Clinical significance: The TiBase abutment is a titanium insert which combines the esthetics of a ceramic abutment with the mechanical properties of a titanium abutment and should be considered a viable clinical alternative to the conventional implant-supported PFM crown based on these in vitro results and in context of in vivo studies. The lithium disilicate hybrid abutment/crown implant-supported restoration utilizing the TiBase abutment may be an ideal clinical choice due to simplicity, single appointment CAD-CAM, and esthetics.

Zhang Y, Yu P, Yu H. Stress distribution and microgap formation in angulated zirconia abutments with a titanium base in narrow diameter implants: A 3D finite element analysis. Int J Numer Method Biomed Eng. 2022 Jul;38(7):e3610.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35490303/>

This in vitro study aimed to use failure stress and implant abutment interface (IAI) microgap size to find the compromised axial angle range of angulated zirconia abutments with a titanium base in narrow diameter implants in the esthetic region. A three-dimensional (3D) finite element model of maxillary central incisor implant prosthesis was reconstructed. Angulated zirconia abutments (0° , 15° , 30° , and -15°) with a titanium base in narrow diameter implants (3.3×12 mm, Bone level, Roxolid SLActive, Straumann AG, Switzerland) were designed to simulate clinical scenarios of buccal inclination 0° , 15° , and 30° , and palatal inclination 15° of the implant long axis. Straight titanium abutment and pure titanium implant were used as two control groups. An oblique force at 30° inclination to the long axis of the crown was applied 3 mm below the incisal edge on the palatal surface of the prosthesis. Under simulated dynamic chewing force, the stress distribution of the implant components and surrounding bone were investigated. The relative micromotion displacement between the implant and abutment models at the IAI area was recorded, and the influence of tightening torque on the IAI microgap was evaluated. The angulation of the zirconia abutment could affect the stress value and IAI microgap of implant restorations. When the zirconia abutment angle increased from -15° to 30° , the stress on the central screw, titanium base, and surrounding bone tissue gradually increased by 9%, 20%, and 23%, respectively. The stress levels of the 30° zirconia abutment group showed the risk of exceeding the threshold. When the long axis of the implant was inclined in the palatal direction, the -15° angle abutment reduced the stress by 3% and reduced the strain level of the implant system by 17% and the surrounding bone tissue by 26%. Under simulated dynamic chewing load, the displacement between the implants and the abutment occurred in each group of the implant system, and the amplitude of the micromotion fluctuated with the

change in the load. The horizontal displacement caused a 0.075-1.459 μm palatal microgap and 0.091-0.945 μm distal microgap in the IAI. The microgap between the lip and palate was more evident, and the vertical displacement difference was manifested as the abutment sliding down the implant. In cases of upper implant restoration with difficulties such as small gaps and axial defects in the esthetic zone, the abutment angle is highly recommended to be in a slightly palatal-inclined direction or to not exceed 15° when the implant is inclined to the labial side to avoid mechanical damage and leakage caused by the appearance of excessively large micromotion gaps.

Yilmaz B, Gouveia D, Seghi RR, Johnston WM, Lang LA. Effect of crown height on the screw joint stability of zirconia screw-retained crowns. J Prosthet Dent. 2022 Dec;128(6):1328-1334.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33838917/>

Statement of problem: Medium- to long-term data for the performance of zirconia crowns with titanium (Ti) bases are sparse, particularly when the crown height space and occlusal loads are high.

Purpose: The purpose of this in vitro study was to assess the effect of the height of zirconia screw-retained implant crowns with a Ti base on the screw joint stability after cyclic loading. A secondary aim was to investigate the survival of zirconia crowns of different heights after cyclic loading.

Material and methods: Twenty-one internal connection implants were secured between fiberglass-reinforced epoxy resin sleeves. Mandibular first molar monolithic zirconia crowns with 3 different heights (6 mm, 10 mm, and 14 mm) were milled and bonded to the Ti bases ($n=7$). The screws were tightened to 30 Ncm, and a 30-degree 120-N cyclic load was applied to the crowns at 2 Hz for 5 million cycles. After 5 million cycles, the crowns were evaluated for stability, and the same protocol was repeated for 275-N and 435-N loads for 5 million cycles each. After loading, the detorque values were recorded. Failure was characterized based on whether the crown, screw, and/or implant fracture was observed. The detorque values were analyzed by using a 1-way-ANOVA with the restricted maximum likelihood estimation. The percentage of torque loss was calculated. The LIFETEST procedure was used to analyze the survival probability of the groups ($\alpha=.05$).

Results: The effect of crown height on the detorque values of screws was not found to be statistically significant ($P>.05$). The mean detorque value for 6-mm crowns was 23.5 Ncm, 24.4 Ncm for 10-mm crowns, and 22.1 Ncm for 14-mm crowns. A significant effect of crown height was found on the survival ($P=.006$), and the time-to-failure survival of 14-mm crowns was significantly lower than the survival of 6 mm and 10 mm crowns ($P=.020$), where no failures were observed. Four 14-mm crowns failed between the 1 and 2 million cycles after the loads were increased to 435 N. The failure modes were the same for all the crowns, implants, and screws fractured.

Conclusions: When the tested internal connection implant was used, the crown height did not affect the detorque values, and 14-mm crowns performed similarly to the shorter crowns in terms of torque loss after cyclic loading. However, survival of the 14-mm crown-implant complex was lower, resulting in screw and implant fractures.

Ožiūnas R, Sakalauskienė J, Jegelevičius D, Janužis G. A comparative biomechanical study of original and compatible titanium bases: evaluation of screw loosening and 3D-crown displacement following cyclic loading analysis. J Adv Prosthodont. 2022 Apr;14(2):70-77.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35601348/>

Purpose: This study evaluated screw loosening and 3D crown displacement after cyclic loading of implant-supported incisor crowns cemented with original titanium bases or with three compatible, nonoriginal components.

Materials and methods: A total of 32 dental implants were divided into four groups ($n = 8$ each): Group 1 used original titanium bases, while Groups 2-4 used compatible components. The reverse torque value (RTV) was evaluated prior to and after cyclic loading (1,200,000 cycles). Samples (prior to and after cyclic loading) were scanned with a microcomputed tomography (micro-CT). Preload and postload files were superimposed by 3D inspection software, and 3D crown displacement analysis was performed using root-mean-square (RMS) values. All datasets were analyzed using one-way ANOVA and Tukey's post hoc analysis.

Results: Significant variations were observed in the postload RTV, depending on the titanium base brand

($P < .001$). The mean postload RTVs were significantly higher in Groups 1 and 2 than in the other study groups. While evaluating 3D crown displacement, the lowest mean RMS value was shown in the original Group 1, with the highest RMS value occurring in Group 4.

Conclusion: Within the limitations of this *in vitro* study and under the implemented conditions, it was concluded that the manufacturer brand of the titanium base significantly influenced screw loosening following the fatigue test and influenced 3D crown displacement after cyclic loading.

Cárdenas R, Sánchez D, Euán R, Flores AM. Effect of fatigue loading and failure mode of different ceramic implant abutments. J Prosthet Dent. 2022 Jun;127(6):875-881.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33483141/>

Statement of problem: Currently many options are available for restoring a dental implant, although the ideal implant abutment for withstanding the occlusal load and the restorative material for fulfilling the esthetic need remains unclear. Zirconia (Zir) abutments offer good esthetics, but concerns still remain regarding their fracture strength, complex fabrication, and higher cost as compared with those of titanium (Ti) base abutments offering lower cost, acceptable esthetics, and a straightforward procedure.

Purpose: The purpose of this *in vitro* study was to evaluate the fracture strength and failure mode of single-tooth Zir and Ti base implant abutments with fatigue loading.

Material and methods: Forty restorations were included using 4 different types of abutment-restorations. Zir abutments with lithium disilicate crowns (ZirLd); titanium base abutments with custom Zir abutments and lithium disilicate crowns (TiZirLd); titanium base abutments with monolithic lithium disilicate abutment-crowns (TiLd); titanium base abutments with monolithic polymer-infiltrated ceramic abutment-crowns (TiEn). Specimens were subjected to a progressive cyclic loading by using a custom-made mastication simulator at a frequency of 1.4 Hz starting with a load of 88 N followed by stages of 170, 210, 250, and 290 N for a maximum of 20 000 cycles each or until fracture occurred. The number of cycles, maximum load, and failure modes were recorded. Statistical analysis was done by using the Mann-Whitney U test ($\alpha=.05$).

Results: Group TiEn showed a lower resistance to fatigue, with a mean $\pm$ standard deviation of 5054 ± 123.3 cycles subjected to a mean force of 170 N. Groups ZirLd and TiLd resisted higher forces without fracture 13452.6 ± 7094.3 cycles, and load of 178 ± 16.9 N, followed by the TiLd group with a mean $\pm$ standard deviation of 25798.6 ± 5498.7 cycles, and load of 202 ± 16.9 N, while the TiZirLd group showed a mean of 48235.4 cycles subjected to a mean force of 258 N. The failure mode observed in the TiEn occurred only in the ceramic, whereas in the ZirLd and TiLd group, it was above the shoulder level of the Ti base abutment. Even though the TiZirLd group was able to withstand higher loads and a higher number of cycles, the failures were catastrophic and presented fractures of the titanium-base abutment and prosthetic screw.

Conclusions: The TiZirLd, ZirLd, and TiLd abutment-restorations have the potential to withstand the average physiological occlusal forces that occur in the anterior region. The group with the higher fatigue resistance was TiZirLd, although care should be taken with patients presenting parafunctional habits since the failure mode can be catastrophic. Also, polymer-infiltrated ceramic is not suitable for a Ti base abutment when subjected to oblique loading.

Pacheco ND, Senna PM, Gomes RS, Del Bel Cury AA. Influence of luting space of zirconia abutment on marginal discrepancy and tensile strength after dynamic loading. J Prosthet Dent. 2021 Apr;125(4):683.e1-683.e8.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33583618/>

Statement of problem: Although luting space is related to the marginal fit of indirect restorations, information on its influence on the marginal fit and tensile strength of zirconia abutments bonded to titanium bases is lacking.

Purpose: The purpose of this *in vitro* study was to evaluate the influence of luting space on the marginal discrepancy and tensile strength of zirconia abutments bonded to a titanium base after dynamic loading.

Material and methods: Ninety implant replicas were embedded in resin blocks to attach 4-mm-high titanium luting bases. Zirconia abutments (Ceramill Zolid FX) were fabricated with different internal luting spaces: 25 μ m (G25), 50 μ m (G50), or 75 μ m (G75). The zirconia abutments were cemented on the titanium bases by using a resin cement (Panavia F 2.0) under a constant load of 20 N. The marginal discrepancy and

internal fit of 10 random specimens from each group were evaluated with a stereoscopic microscope at $\times 50$ magnification. The remaining specimens were submitted to the tensile strength test in which half were evaluated after dynamic loading (1.2 million cycles of 200 N at 3.8 Hz) in a mechanical fatigue machine. The tensile strength test was performed using a pullout apparatus coupled to a universal testing machine at a crosshead speed of 0.5 mm/min. The mode of failure was determined by observation at $\times 50$ magnification under a stereomicroscope and classified into adhesive or mixed. The groups were compared by using 2-way ANOVA and the Tukey HSD test ($\alpha=.05$).

Results: Increase in the luting space did not influence the marginal discrepancy ($P>.05$). All zirconia abutments exhibited lower pullout strength after fatigue simulation ($P<.05$). G75 demonstrated lower tensile strength than G25 and G50 before and after loading ($P<.05$). Most failures were adhesive at the zirconia-cement interface.

Conclusions: The increase of the luting space to 75 μm did not influence marginal discrepancy; however, it reduced the tensile strength of a zirconia abutment bonded to a titanium base.

Pitta J, Bijelic-Donova J, Burkhardt F, Fehmer V, Närhi T, Sailer I. Temporary Implant-Supported Single Crowns Using Titanium Base Abutments: An In Vitro Study on Bonding Stability and Pull-out Forces. Int J Prosthodont. 2020 Sep/Oct;33(5):546-552.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32956436/>

Purpose: To evaluate the effect of cementation protocols on the bonding interface stability and pull-out forces of temporary implant-supported crowns bonded on a titanium base abutment (TiB) or on a temporary titanium abutment (TiA).

Materials and methods: A total of 60 implants were restored with PMMA-based CAD/CAM crowns. Five groups ($n = 12$) were created: Group 1 = TiB/SRc: crown conditioned with MMA-based liquid (SR Connect, Ivoclar Vivadent); Group 2 = TiB/50Al-MB: crown airborne particle-abraded with 50- μm Al_2O_3 and silanized (Monobond Plus, Ivoclar Vivadent); Group 3 = TiB/30SiOAl-SRc: crown airborne particle-abraded with 30- μm silica-coated Al_2O_3 (CoJet, 3M ESPE) and conditioned with MMA-based liquid (SR Connect); Group 4 = TiB/30SiOAl-MB: crown airborne particle-abraded with 30- μm silica-coated Al_2O_3 (CoJet) and silanized (Monobond Plus); and Group 5 = TiA/TA-PMMA: crown manually enlarged, activated, and rebased with PMMA resin (Telio Lab, Ivoclar Vivadent). Specimens in the TiB groups were cemented using a resin cement (Multilink Hybrid Abutment, Ivoclar Vivadent). After aging (120,000 cycles, 49 N, 1.67 Hz, 5°C to 55°C , 120 seconds), bonding interface failure was analyzed (50 $\times$). Pull-out forces (N) (0.5 mm/minute) and modes of failure were registered. Chi-square and Kruskal-Wallis tests were used to analyze the data ($\alpha = .05$).

Results: Bonding failure after aging varied from 0% (Group 5) to 100% (Groups 1, 2, and 4) ($P < .001$). Mean pull-out force ranged between 53.1 N (Group 1) and 1,146.5 N (Group 5). The pull-off forces were significantly greater for Group 5 ($P < .05$), followed by Group 3 ($P < .05$), whereas the differences among the remaining groups were not significant ($P > .05$).

Conclusion: The cementation protocol had an effect on the bonding interface stability and pull-out forces of PMMA-based crowns bonded on a titanium base. Airborne particle abrasion of the crown internal surface and conditioning it with an MMA-based liquid may be recommended to improve retention of titanium base temporary restorations. Yet, for optimal outcomes, conventional temporary abutments might be preferred.

Heller H, Arieli A, Beitlitum I, Pilo R, Levartovsky S. Load-Bearing Capacity of Zirconia Crowns Screwed to Multi-Unit Abutments with and without a Titanium Base: An In Vitro Pilot Study. Materials (Basel). 2019 Sep 20;12(19):3056.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31547045/>

The static and dynamic load-bearing capacities and failure modes of zirconia crowns screwed to multi-unit abutments (MUAs) with and without a titanium base (T-base) were determined. Thirty-six monolithic zirconia crowns screwed to straight MUAs torqued to laboratory analogs (30 Ncm) were assigned to two groups ($n = 18$). In group A, the zirconia crowns were screwed directly to the MUAs; in group B, the zirconia crowns were cemented to the T-base and screwed to the MUAs. All specimens were aged in 100% humidity (37°C) for one month and subjected to thermocycling (20,000 cycles). Afterwards, the specimens underwent static and dynamic loading tests following ISO 14801. The failure modes were evaluated by stereomicroscopy (20 $\times$). There was an unequivocally similar trend in the S-N plots of both specimen groups. The load at which the

specimens survived 5,000,000 cycles was 250 N for both groups. Group A failed mainly within the metal, and zirconia failure occurred only at a high loading force. Group B exhibited failure within the metal mostly in conjunction with adhesive failure between the zirconia and T-base. Zirconia restoration screwed directly to an MUA is a viable option, but further studies with larger sample sizes are warranted.

Adolfi D, Mendes Tribst JP, Souto Borges AL, Bottino MA. Torque Maintenance Capacity, Vertical Misfit, Load to Failure, and Stress Concentration of Zirconia Restorations Cemented or Notched to Titanium Bases. Int J Oral Maxillofac Implants. 2020 Mar/Apr;35(2):357-365.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32142573/>

Purpose: Different titanium bases for implant-supported prostheses can present different mechanical behavior. The goal of this study was to evaluate the torque before and after fatigue, the load to failure, and stress concentration of zirconia restorations cemented or notched to a titanium base. **Materials and methods:** Forty implants were included in polyurethane cylinders and divided into two groups: zirconia restoration cemented on a titanium base and zirconia restoration notched on a titanium base. The specimens had their torque loosening and vertical misfit evaluated before and after cyclic fatigue (200 N/2 Hz/2 × 10⁶ cycles/37°C). Load to failure was evaluated in a universal testing machine (1 mm/min, 1,000 kgf). Failures were evaluated by scanning electron microscopy. Three-dimensional models were created, and the stress concentration was calculated using the finite element method. Data from the in vitro tests were submitted to two-way analysis of variance and Tukey test ($\alpha = .5$). **Results:** The cemented restorations presented less torque loosening (19.79 to 15.95 Ncm), lower vertical misfit (3.7 to 10.5 μ m), lower stress concentration in the restoration (88.2 to 99.8 MPa), and higher fracture load (451.3 to 390.8 N) than notched restorations. **Conclusion:** The presence of a cement layer between the restoration and titanium base reduced the susceptibility to abutment screw loosening, improved the resistance to compressive load, and reduced the stress concentration in the restoration.

Biadsee A, Özcan M, Masarwa L, Haddad M, Al-Haj Husain N, Ormianer Z. Effect of Titanium-Base Abutment Height on Optical Properties of Monolithic Anterior Zirconia Crowns. Materials (Basel). 2022 Oct 31;15(21):7643.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36363236/>

The effects of different heights of ti-base abutments on the color of anterior screw-retained zirconia restorations fabricated using computer-aided design and computer-aided manufacturing (CAD-CAM) technologies may affect the optical clinical outcome. The purpose of this study was to measure and compare the color parameters of zirconia crowns in different shades on ti-base abutments. Identical specimens (N = 160) were milled to restore the screw-retained central maxillary incisor crown, using 5% mol yttria zirconia (5Y-TZP). The specimens were designed using computer design software to match 3.5 mm and 5.5-mm ti-base abutments and milled using one CAD-CAM technology. Specimens were divided into four main groups depending on zirconia shade (A1/0, A2/3, A3.5/4 and B2/3) and then assigned to two subgroups according to ti-base height. Color measurements in the CIELab coordinates were made using a spectrophotometer under room-light conditions. Color difference (ΔE^*) values were calculated using the CIE76 and CIEDE2000 formula. Within the group of A0/1 and A2/3, for 5.5 mm abutment height, a significant difference was found between the means of colors ΔE_{00} and ΔE_{ab} ($p < 0.01$). Using a 5.5 mm-height ti-base abutment may produce a clinically unacceptable outcome ($\Delta E_{ab} > 2$) in A1/0 and A2/3 color groups.

Los artículos preseleccionados se obtuvieron en texto completo y se les aplicó los siguientes criterios de selección de los artículos de acuerdo a cada temática para la revisión final.

Criterios de selección de artículos

- Se seleccionaron todos los artículos publicados sin restricción en tiempo, idioma y período de publicación.
- Se seleccionaron revisiones sistemáticas, estudios clínicos e in vitro.

A partir de los artículos preseleccionados, la dirección del trabajo seleccionó mediante la estrategia del semáforo los artículos más relevantes y pertinentes para el desarrollo de este punto temático (verde: aprobado- debe buscarse en texto completo; amarillo: podría servir descargarlo y sobre artículo completo se define; rojo: descartarlo y no descargarlo) – en la tabla 5 se registraron los resaltados en verde y amarillo. (Tabla 5)

Tabla 5. Artículos definitivos	
Punto temático 1	Comportamiento mecánico in vitro de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación.
1.	Cantarella J, Pitta J, Mojon P, Hicklin SP, Fehmer V, Sailer I. Mechanical Stability of Restorations Supported by Titanium Base, Zirconia, and Polyetherketoneketone Abutments on One- and Two-Piece Zirconia Implants. <i>Int J Oral Maxillofac Implants</i> . 2021 Mar-Apr;36(2):313-321.
2.	Foong JK, Judge RB, Palamara JE, Swain MV. Fracture resistance of titanium and zirconia abutments: an in vitro study. <i>J Prosthet Dent</i> . 2013 May;109(5):304-12.
3.	Mieda M, Atsuta I, Matsushita Y, Morita T, Ayukawa Y, Tsukiyama Y, Sawae Y, Koyano K. The effective design of zirconia coping on titanium base in dental implant superstructure. <i>Dent Mater J</i> . 2018 Mar 30;37(2):237-243.
4.	Pitta J, Hicklin SP, Fehmer V, Boldt J, Gierthmuehlen PC, Sailer I. Mechanical stability of zirconia meso-abutments bonded to titanium bases restored with different monolithic all-ceramic crowns. <i>Int J Oral Maxillofac Implants</i> . 2019 September/October;34(5):1091-1097.
5.	Pitta J, Hjerpe J, Burkhardt F, Fehmer V, Mojon P, Sailer I. Mechanical stability and technical outcomes of monolithic CAD/CAM fabricated abutment-crowns supported by titanium bases: An in vitro study. <i>Clin Oral Implants Res</i> . 2021 Feb;32(2):222-232.
6.	Roberts EE, Bailey CW, Ashcraft-Olmscheid DL, Vandewalle KS. Fracture Resistance of Titanium-Based Lithium Disilicate and Zirconia Implant Restorations. <i>J Prosthodont</i> . 2018 Aug;27(7):644-50.
7.	Sailer I, Asgeirsson AG, Thoma DS, Fehmer V, Aspelund T, Özcan M, Pjetursson BE. Fracture strength of zirconia implant abutments on narrow diameter implants with internal and external implant abutment connections: A study on the titanium resin base concept. <i>Clin Oral Implants Res</i> . 2018 Apr;29(4):411-423.
8.	Silva CEP, Soares S, Machado CM, Bergamo ETP, Coelho PG, Witek L, Ramalho IS, Jalkh EBB, Bonfante EA. Effect of CAD/CAM Abutment Height and Cement Type on the Retention of Zirconia Crowns. <i>Implant Dent</i> . 2018 Oct;27(5):582-587.
9.	Spitznagel FA, Bonfante EA, Vollmer F, Gierthmuehlen PC. Failure Load of Monolithic Lithium Disilicate Implant-Supported Single Crowns Bonded to Ti-base Abutments versus to Customized Ceramic Abutments after Fatigue. <i>J Prosthodont</i> . 2022 Feb;31(2):136-146.

10. Watanabe S, Nakano T, Ono S, Yamanishi Y, Matsuoka T, Ishigaki S. Fracture Resistance of Zirconia Abutments with or without a Titanium Base: An In Vitro Study for Tapered Conical Connection Implants. Materials (Basel). 2022 Jan 5;15(1):364.

Para cada punto temático se realizó un proceso de búsqueda de información independiente. Con fines del protocolo, se describe a continuación el proceso para el **punto temático número 2**.

- **Punto temático 2:** Comportamiento mecánico in vivo de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación.

a. Selección de palabras claves

Se establecieron las variables para cada temática a ser tratada en la revisión a partir de las de las cuales se establecieron las palabras claves para poder elaborar estrategias de búsqueda de cada una de las temáticas propuestas: definición de los términos Mesh, Decs y Sinónimos o términos relacionado para lo cual se diligenció la Tabla 1

Tabla 1. Selección de palabras claves		
Punto temático 2:		<i>Comportamiento mecánico in vivo de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación</i>
Variables		Términos clave
#1. Pilar a base de titanio	Palabras clave	Ti-Base connector
	Términos [MeSH]	
	Sinónimos / Términos relacionados	Ti-base abutment Titanium base abutment
#2 Comportamiento mecánico	Palabras clave	Mechanical properties
	Términos [MeSH]	Flexural Strength Mechanical Testing Stress, Mechanical Mechanical Phenomena
	Sinónimos / Términos relacionados	Flexural modulus Rupture Modulus Flexural Resistance Fracture Strength Bend Strength Flexural Properties Elastic modulus Hardness Modulus poison
# 3 Factores	Palabras clave	Cement crown Screw retained crown

determinantes		Zircon Lithia disilicate
	Términos [MeSH]	
	Sinónimos / Términos relacionados	Dental porcelain Aging Senescence Biological aging Dental restoration wear Restoration Occlusal Wear Denture wear
#4 In vivo /clínico	Palabras clave	Clinical study In vivo
	Términos [MeSH]	Controlled Clinical Trial Clinical trial
	Sinónimos / Términos relacionados	Survival study
	Excluir animales	

b. Estructuración de estrategia de búsqueda por temática

A partir de la tabla 2 se seleccionaron las palabras claves más pertinentes para estructurar los algoritmos de las estrategias de búsqueda por temática y se diligenció en la tabla 2

Tabla 2. Estructuración de estrategia de búsqueda	
Punto temático 2	<i>Comportamiento mecánico in vivo de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación</i>
#1	Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment
#2	Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus OR Hardness OR Modulus poison
#3	Cement crown OR Screw retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear
#4	Clinical study OR In vivo OR Controlled Clinical Trial OR Clinical trial
# 5 (#2) OR (3)	(Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus OR Hardness OR Modulus poison) OR (Cement crown OR Screw retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear)
# 6 (#5) AND (#1)	(Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus OR Hardness OR Modulus poison) OR (Cement crown OR Screw retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR

	Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear) AND (Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment)
#7 (#6) AND (#4)	(Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus OR Hardness OR Modulus poison) OR (Cement crown OR Screw retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear) AND (Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment) AND (Clinical study OR In vivo OR Controlled Clinical Trial OR Clinical trial)

c. Resultados de aplicación de estrategia de búsqueda por temática en bases de datos (Pubmed –Embase)

Se aplicó la estrategia de búsqueda en las diferentes bases de datos y se registraron los resultados en la tabla 3.

Tabla 3. Resultados de aplicación de estrategias de búsqueda por base de datos			
Punto temático 2		<i>Comportamiento mecánico in vivo de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación</i>	
Base de datos		PUBMED	
Búsqueda	Algoritmos	Cantidad de artículos encontrados	Cantidad seleccionada por Título/ abstract
#1	Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment	208	
#2	Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus OR Hardness OR Modulus poison	1,131,581	
#3	Cement crown OR Screw retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear	641,353	
#4	Clinical study OR In vivo OR Controlled Clinical Trial OR Clinical trial	2,578,475	
# 5 (#2) OR (3)	(Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR	1,745,215	

	Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus OR Hardness OR Modulus poison) OR (Cement crown OR Screw retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear)		
# 6 (#5) AND (#1)	(Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus OR Hardness OR Modulus poison) OR (Cement crown OR Screw retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear) AND (Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment)	139	
#7 (#6) AND (#4)	(Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus OR Hardness OR Modulus poison) OR (Cement crown OR Screw retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear) AND (Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment) AND (Clinical study OR In vivo OR Controlled Clinical Trial OR Clinical trial)	11	

Los artículos encontrados y preseleccionados por título o abstract se registraron en la siguiente tabla. (Tabla 4) 10 artículos

e. Selección final de artículos por temática

Tabla 4. Preselección de artículos por base de datos	
Punto temático 2	<i>Comportamiento mecánico in vivo de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación</i>
BASE DE DATOS	PUBMED Sort by: Best Match
ALGORITMO FINAL #3	(Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus OR Hardness OR Modulus poison) OR (Cement crown OR Screw retained crown OR Zircon

	OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear) AND (Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment) AND (Clinical study OR In vivo OR Controlled Clinical Trial OR Clinical trial)
ABSTRACTS PRESELECCIONADOS ESTUDIANTES	
REFERENCIA VANCOUVER – LINK PUBMED - ABSTRACT	
Borges T, Lima T, Carvalho Á, Dourado C, Carvalho V. The influence of customized abutments and custom metal abutments on the presence of the interproximal papilla at implants inserted in single-unit gaps: a 1-year prospective clinical study. Clin Oral Implants Res. 2014 Nov;25(11):1222-1227. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24025125/ Objectives: To assess and compare the papilla presence mesially and distally to dental implants restored with customized abutments and custom metal abutments in the anterior maxilla. Material and methods: Thirty-eight patients receiving 38 single-tooth implants, restored with 26 customized abutments and 12 custom metal abutments in the anterior maxillary region were enrolled in this study. The cases where did not existed contact point were excluded. Presence/absence of the interproximal papilla, inter-tooth-implant distance (ITD) and distance from the base of the contact point to dental crest bone of adjacent tooth (CPB) were accessed. Global P-values were determined for changes in CPB and papilla score over time (P < 0.05). Results: Thirty-six patients with 36 implants were available for the 12-month follow-up. The abutments and reconstruction survival rate was 100% with no fracture or crown loss. A mean mesial CPB of 5.71 ± 1.54 mm and distal CPB of 4.01 ± 1.73 mm were assessed in the customized abutment group for an overall mean papilla presence of 1.69 ± 0.46. A mean mesial CPB of 5.41 ± 1.31 mm and distal CPB of 4.77 ± 1.21 mm were assessed in the control group for an overall mean papilla presence of 1.08 ± 0.65. Conclusions: The restoration of single-implants using computer-assisted design/computer-assisted manufacturing abutments appears to help maintaining a regular papillary filling although the variations of the implant positioning or the restoration/teeth relation.	
Castillo-Oyagüe R, Lynch CD, Turrión AS, López-Lozano JF, Torres-Lagares D, Suárez-García MJ. Misfit and microleakage of implant-supported crown copings obtained by laser sintering and casting techniques, luted with glass-ionomer, resin cements and acrylic/urethane-based agents. J Dent. 2013 Jan;41(1):90-6. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23022105/ Objectives: This study evaluated the marginal misfit and microleakage of cement-retained implant-supported crown copings. Methods: Single crown structures were constructed with: (1) laser-sintered Co-Cr (LS); (2) vacuum-cast Co-Cr (CC) and (3) vacuum-cast Ni-Cr-Ti (CN). Samples of each alloy group were randomly luted in standard fashion onto machined titanium abutments using: (1) GC Fuji PLUS (FP); (2) Clearfil Esthetic Cement (CEC); (3) RelyX Unicem 2 Automix (RXU) and (4) DentoTemp (DT) (n=15 each). After 60 days of water ageing, vertical discrepancy was SEM-measured and cement microleakage was scored using a digital microscope. Misfit data were subjected to two-way ANOVA and Student-Newman-Keuls multiple comparisons tests. Kruskal-Wallis and Dunn's tests were run for microleakage analysis ($\alpha=0.05$). Results: Regardless of the cement type, LS samples exhibited the best fit, whilst CC and CN performed equally well. Despite the framework alloy and manufacturing technique, FP and DT provide comparably better fit and greater microleakage scores than did CEC and RXU, which showed no differences. Conclusions: DMLS of Co-Cr may be a reliable alternative to the casting of base metal alloys to obtain well-fitted implant-supported crowns, although all the groups tested were within the clinically acceptable range of vertical discrepancy. No strong correlations were found between misfit and microleakage. Notwithstanding	

the framework alloy, definitive resin-modified glass-ionomer (FP) and temporary acrylic/urethane-based (DT) cements demonstrated comparably better marginal fit and greater microleakage scores than did 10-methacryloxydecyl-dihydrogen phosphate-based (CEC) and self-adhesive (RXU) dual-cure resin agents.

Derksen W, Tahmaseb A, Wismeijer D. Randomized Clinical Trial comparing clinical adjustment times of CAD/CAM screw-retained posterior crowns on ti-base abutments created with digital or conventional impressions. One-year follow-up. Clin Oral Implants Res. 2021 Aug;32(8):962-970.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34080238/>

Objectives: The purpose of this randomized clinical trial was to compare the required time of potential clinical adjustments of posterior screw-retained monolithic zirconia implant retained crowns based on intraoral optical scanning (IOS) or conventional impressions.

Materials and methods: Patients with posterior tissue level implants (Straumann RN) replacing solitary teeth were recruited. Of all patients, impressions were taken with both an IOS (3M™ TDS) and a conventional (polyether) pick-up impression. Randomization was performed after impression taking and patients were to receive either a crown based on the digital or the conventional impression. The time required for adjustments at placement was recorded. Additionally, restoration survival and mechanical complications with a follow-up of one year were documented.

Results: Thirty two patients with 45 implants were included: 23 restorations in the test (IOS) and 22 in the control (conventional) group. The average adjustment time was 3.35 min (SD ± 3.38, range: 0-11 min) for the digital versus 6.09 min (SD ± 4.63, range: 0-18 min) for the conventional impressions (p = .039). A proper fit (no adjustments required) was achieved 39,1% in the digital and 18,2% conventional group respectively. All 45 restorations could be placed within the two planned appointments and only two minor mechanical complications occurred during the first year of function.

Conclusions: The use of IOS resulted in shorter adjustment times at try-in than conventional impressions for solitary CAD/CAM implant restorations. Screw-retained solitary monolithic zirconia restorations on ti-base abutments show low complication- and survival rates in the short term.

Derksen W, Wismeijer D. Three-year follow-up of a Randomized Clinical Trial on screw-retained monolithic zirconia restorations on ti-base abutments based on digital or conventional impression techniques. Int J Prosthodont. 2022 Dec 6.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36484659/>

Purpose: To report on the follow-up of two earlier published RCTs on the performance of screw-retained monolithic zirconia restorations on Ti-base abutments based on intraoral optical scanning or conventional impressions.

Materials and methods: A total of 54 patients receiving 89 restorations (44 single crowns [SC]), 21 splinted crowns [2-FDP], and 24 three-unit fixed partial dentures [3-FDP]) were included in the 1- to 3-year follow-up period. The restoration survival and technical complications were documented.

Results: A total of 50 patients with 84 restorations completed the 3-year follow-up. One 3-FDP from the IOS group was lost. This resulted in survival rates of 97.9% for the test and 100% for the control restorations and an overall survival rate of screw-retained monolithic zirconia restorations on implants of 98.8% after 3 years. There was no statistically significant survival difference between the test and control groups (P = .362). When evaluated separately, a 100% survival rate for SCs and 97.7% rate for 2-FDPs was reported. One decementation and three occurrences of screw loosening occurred over the 1- to 3-year follow-up. The multiple-implant restorations showed higher (23.3%) complication rates at the restoration level than the SCs (4.9%) after 3 years of function (P = .026).

Conclusion: Screw-retained monolithic zirconia restorations on Ti-base abutments show promising survival rates after 3 years of function. Restorative complications of screw-retained monolithic zirconia restorations on Ti-base abutments are more likely to happen in the first year of function and are more common in multiple-

implant restorations than solitary crowns. The impression (IOS or conventional) does not seem to influence these results.

Di Fiore A, Granata S, Monaco C, Stellini E, Yilmaz B. Clinical performance of posterior monolithic zirconia implant-supported fixed dental prostheses with angulated screw channels: A 3-year prospective cohort study. J Prosthet Dent. 2021 Jul 31:S0022-3913(21)00361-9.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34344529/>

Statement of problem: The choice of retention type of an implant-supported fixed dental prosthesis (FDP) becomes critical when the dental implant is not placed in a prosthetically ideal location. In recent years, computer-aided design and computer-aided manufacturing (CAD-CAM) technology has enabled the correction of the location of screw access hole depending on the clinical needs of the patient. However, how FDPs with angulated screw channels (ASCs) perform clinically is unclear. **Purpose:** The purpose of this prospective clinical study was to evaluate the mechanical complications and crestal bone loss (CBL) when posterior monolithic zirconia implant-supported FDPs with an ASC are used.

Material and methods: Participants (N=37) with a missing single posterior tooth or multiple teeth, sufficient bone height, and an implant site without infection were included. Each participant received parallel-walled implants (Nobel Parallel CC) of 7-, 8.5-, or 10-mm length by using a 1-stage approach. After 4 months of healing, a conventional impression was made, and a digital workflow was followed. Monolithic zirconia restorations (Katana ML) were milled, stained, and mechanically attached to a titanium base (NobelProcera ASC abutment). CBL was measured from radiographs at 6, 12, 24, and 36 months after the placement of the prosthesis. Implant and prosthetic characteristics including implant diameter, implant length, screw channel angle (angle ≤ 15 degrees versus angle > 16 degrees), prosthetic type (single crown versus multiple-unit FDP), and antagonist dentition (natural versus prosthesis) were also recorded. A generalized linear mixed model with a log link was estimated to assess the independent predictors of CBL among the angles of ASC-retained definitive restorations and the clinically relevant variables ($\alpha = .05$).

Results: Thirty-seven participants received 51 implants, and the median follow-up period was 30 months (interquartile range: 22-36). Two single-crown implants failed within the first 12 months of delivery. The implant and restoration survival rate was 96% at 36 months. Screw loosening was recorded in 2 study participants. After a follow-up of 36 months, the mean ± standard deviation CBL value was 0.15 ± 0.14 mm with an increase over time ($P < .001$). The effect of the angle of ASC, implant diameter, implant length, prosthetic type, and antagonist on the CBL was not statistically significant ($P > .05$).

Conclusions: CBL was not associated with the angle of ASC, implant diameter, implant length, prosthetic type, or antagonist when posterior monolithic zirconia implant-supported FDPs with ASCs were used. Screw loosening in 2 situations was the only mechanical complication during the first 3 years of service.

DuVall NB, DeReis SP, Vandewalle KS. Fracture strength of various titanium-based, CAD-CAM and PFM implant crowns. J Esthet Restor Dent. 2021 Apr;33(3):522-530.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33174333/>

Objective: CAD-CAM has dramatically advanced dental restorative procedures to include implant-supported crowns. The purpose of this study was to compare the fracture resistance following mechanical loading and thermocycling of various screw-retained and cement-retained ceramic and polymethylmethacrylate material combinations using the TiBase abutment compared to PFM implant-supported crowns.

Overview: Twelve implant restorations were fabricated for each of eight groups. Three groups were screw-retained and five groups were cement-retained implant restorations. The ceramic and polymethylmethacrylate restorations were fabricated on the TiBase abutment while the PFM restorations were fabricated on an UCLA abutment. Data were analyzed with a one way Analysis of Variance and Tukey's post-hoc test to evaluate the effect of abutment and crown type on fracture load ($\alpha = 0.05$). A significant difference was found in the maximum fracture load between groups ($P < 0.001$).

Conclusions: The screw-retained implant restorations demonstrated higher fracture loads than their cement-retained counterparts. The TiBase abutment compared favorably to the UCLA abutment.

Clinical significance: The TiBase abutment is a titanium insert which combines the esthetics of a ceramic abutment with the mechanical properties of a titanium abutment and should be considered a viable clinical alternative to the conventional implant-supported PFM crown based on these in vitro results and in context of in vivo studies. The lithium disilicate hybrid abutment/crown implant-supported restoration utilizing the TiBase abutment may be an ideal clinical choice due to simplicity, single appointment CAD-CAM, and esthetics.

Joda T, Brägger U. Time-efficiency analysis of the treatment with monolithic implant crowns in a digital workflow: a randomized controlled trial. Clin Oral Implants Res. 2016 Nov;27(11):1401-1406.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27796072/>

Objectives: The aim of the randomized controlled trial was to analyze time-efficiency of a treatment with implant crowns made of monolithic lithium disilicate (LS2) plus titanium base vs. porcelain fuse to zirconium dioxide (ZrO_2) in a digital workflow.

Materials and methods: Twenty study participants were included for single-tooth replacement in premolar and molar sites. Baseline was the start of the prosthetic treatment. All patients received transocclusal screw-retained implant reconstructions on a soft tissue level-type implant. The 3D implant position was captured with intraoral optical scanning (IOS). After randomization, ten patients were restored with CAD-/CAM-produced monolithic LS2-crowns bonded to prefabricated titanium abutments without any physical models (test), and ten patients with CAD-/CAM-fabricated ZrO_2 -suprastructures and hand-layered ceramic veneering with milled master models (control). Every single clinical and laboratory work step was timed in minutes and then analyzed for time-efficiency with Wilcoxon Rank Sum Tests. Direct costs were assessed for laboratory fees for first line production in Swiss Francs (CHF).

Results: Two clinical appointments were necessary for IOS and seating of all implant crowns. The mean total production time, as the sum of clinical plus laboratory work steps, was significantly different, resulting in 75.3 min (SD $\pm$ 2.1) for test and 156.6 min (SD $\pm$ 4.6) for control [$P = 0.0001$]. Analysis for clinical treatment sessions showed a significantly shorter mean chair time for the complete digital workflow of 20.8 min (SD $\pm$ 0.3) compared to 24.1 min (SD $\pm$ 1.1) [$P = 0.001$]. Even more obvious were the results for the mean laboratory work time with a significant reduction of 54.5 min (SD $\pm$ 4.9) vs. 132.5 min (SD $\pm$ 8.7), respectively [$P = 0.0001$].

Conclusion: The test workflow was more time-efficient than the controls for implant-supported crowns; notably, laboratory fabrication steps could be effectively shortened with the digital process of monolithic LS2 plus titanium base resulting in more than 30% reduced overall treatment costs.

Mangano F, Margiani B, Admakin O. A Novel Full-Digital Protocol (SCAN-PLAN-MAKE-DONE®) for the Design and Fabrication of Implant-Supported Monolithic Translucent Zirconia Crowns Cemented on Customized Hybrid Abutments: A Retrospective Clinical Study on 25 Patients. Int J Environ Res Public Health. 2019 Jan 24;16(3):317.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30678357/>

Purpose: To present a novel, full-digital protocol for the design and fabrication of implant-supported monolithic translucent zirconia crowns cemented on customized hybrid abutments.

Methods: The present retrospective clinical study was based on data from patients who had been treated with single Morse-taper connection implants (Exacone®, Leone Implants, Florence, Italy) and were prosthetically restored with monolithic translucent zirconia crowns, cemented on customized hybrid abutments. The full-digital protocol (SCAN-PLAN-MAKE-DONE®) consisted of 8 phases: (1) intraoral scan of the implant position with scanbody; (2) computer-assisted design (CAD) of the individual abutment (saved as "supplementary abutment design" in external folder) and temporary crown; (3) milling of the individual zirconia abutment and of the temporary polymethyl-methacrylate (PMMA) crown, with extraoral cementation of the zirconia abutment on the relative titanium bonding base, to generate an individual hybrid abutment; (4) clinical application of the individual hybrid abutment and cementation of the temporary PMMA crown; (5) two months later, intraoral scan of the individual hybrid abutment in position; (6) CAD of the final crown with margin line design on the previously saved "supplementary abutment design", superimposed on the second scan of the abutment in position; (7) milling of the final crown in monolithic translucent zirconia, sintering,

and characterization; and (8) clinical application of the final crown. All patients were followed for a period of 1 year. The primary outcomes of this study were the marginal adaptation of the final crown (checked clinically and radiographically), the quality of occlusal and interproximal contact points at delivery, and the aesthetic integration; the secondary outcomes were the 1-year survival and success of the implant-supported restoration. An implant-supported restoration was considered successful in the absence of any biological or prosthetic complication, during the entire follow-up period.

Results: In total, 25 patients (12 males, 13 females; 26–74 years of age; mean age 51.1 ± 13.3 years) who had been restored with 40 implant-supported monolithic translucent zirconia crowns were included in this study. At delivery, the marginal adaptation was perfect for all crowns. However, there were occlusal issues (2/40 crowns: 5%), interproximal issues (1/40 crowns: 2.5%), and aesthetic issues (1/40 crowns: 2.5%). The overall incidence of issues at delivery was therefore 10% (4/40 crowns). At 1 year, one implant failed; thus the survival of the restorations was 97.5% (39/40 crowns in function). Among the surviving implant-supported restorations, three experienced complications (one loss of connection between the hybrid abutment and the implant, one decementation of the zirconia abutment, and one decementation of the zirconia crown). The success of restorations amounted to 92.4%.

Conclusions: The restoration of single Morse-taper connection implants with monolithic translucent zirconia crowns cemented on customized hybrid abutments via the novel SCAN-PLAN-MAKE-DONE® full-digital protocol seems to represent a reliable treatment option. However, further studies on a larger number of patients and dealing with different prosthetic restorations (such as implant-supported fixed partial prostheses) are needed to confirm the validity of this protocol.

Naumann M, Scholz P, Krois J, Schwendicke F, Sterzenbach G, Happe A. Monolithic hybrid abutment crowns (screw-retained) versus monolithic hybrid abutments with adhesively cemented monolithic crowns. Clin Oral Implants Res. 2023 Mar;34(3):209-220.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36692161/>

Objectives: The objective of this study is to compare monolithic hybrid abutment crowns (screw-retained) versus monolithic hybrid abutments with adhesively cemented monolithic single-tooth crowns.

Materials and methods: Twenty subjects in need of an implant-borne restoration were randomly assigned to receive either a cement-retained (CRR) or a screw-retained (SRR) implant-supported monolithic lithium disilicate (LS₂) reconstruction. Each patient received a titanium implant with an internal conic connection. After osseointegration and second-stage surgery, healing abutments were placed for about 10 days. The type of restoration (CRR vs. SRR) was randomly assigned, and the restorations were manufactured of monolithic LS₂. Both types of restorations, CRR and SRR, were based on a titanium component (Ti-base) that was bonded to the abutment (CRR) or the crown (SRR). The follow-up period for all restorations was 36 months. Clinical outcome was evaluated according to Functional Implant Prosthetic Score (FIPS). Quality of life (OHIP) and patient's satisfaction were assessed using patient-reported outcome measures (PROMs). Primary endpoint was loss of restoration for any reason. Kaplan-Meier curves were constructed and log-rank testing was performed ($p < .05$).

Results: One restoration of group CRR failed after 6 months due to loss of adhesion between Ti-base and individual abutment. No further biological or technical failures occurred. Kaplan-Meier analysis showed no significant difference between both treatment options ($p = .317$). There was no statistically significant difference between both types of restoration, neither for FIPS, OHIP, treatment time nor patient satisfaction ($p > .05$).

Conclusion: Monolithic hybrid abutment crowns (screw-retained) and monolithic hybrid abutment with adhesively cemented monolithic crowns using lithium disilicate showed no statistically significant difference for implant-based reconstructions in this pilot RCT setting.

Pamato S, Honório HM, da Costa JA, Traebert JL, Bonfante EA, Pereira JR. The influence of titanium base abutments on peri-implant soft tissue inflammatory parameters and marginal bone loss: A randomized clinical trial. Clin Implant Dent Relat Res. 2020 Aug;22(4):542-548.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32441407/>

Background: Some techniques in implant dentistry have been suggested that may potentially alter peri-implant soft and hard tissue parameters.

Purpose: To evaluate the peri-implant soft tissue inflammatory parameters and crestal bone loss around titanium base abutments.

Materials and methods: Fifty two implants were placed in 21 patients and restored by single crowns. Subjects were randomly allocated into two groups: cement-retained abutment (n = 24) and titanium base (n = 28). Peri-implant probing depth, and mesial and distal marginal bone loss (MBL) were evaluated at implant loading (T1), 6 and 12 months (T2 and T3, respectively). Peri-implant bleeding-on-probing was evaluated at T2 and T3. Two-way repeated measures analysis of variance, Tukey test, Man Whitney, and Pearson correlation were performed for statistical analysis at $P < .05$.

Results: The mean difference of peri-implant MBL from implant installation to 12 months in function was 1.15 ± 0.82 mm for the cement-retained group, and 1.23 ± 0.79 mm for the titanium base group. No statistically significant difference was found between the two groups for clinical and radiographic peri-implant evaluation.

Conclusions: Titanium base abutments present no negative effect on peri-implant soft tissue and MBL. When used to support single crowns, both approaches performed likewise regarding clinical and radiographic parameters.

Strasding M, Hicklin SP, Todorovic A, Fehmer V, Mojon P, Sailer I. A multicenter randomized controlled clinical pilot study of buccally micro-veneered lithium-disilicate and zirconia crowns supported by titanium base abutments: 1-year outcomes. Clin Oral Implants Res. 2023 Jan;34(1):56-65.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36321877/>

Objectives: To investigate survival rates, technical and biologic outcomes of buccally micro-veneered all-ceramic single implant crowns.

Material and methods: Sixty subjects randomly received immediately or early placed implants. Crowns out of lithium-disilicate (n = 30) and zirconia-ceramic (n = 30) were bonded to titanium-base-abutments. Restorations were inspected at baseline (BL) and during follow-up visits (6, 12 months). Technical and biologic parameters were recorded. Data were analysed descriptively. Differences between groups were tested with Student's t-test. Paired T-test was used when comparing data from the same implant or tooth over time. Linear model repeated measures were used to test differences between materials over time. Differences in counts were evaluated using Pearson Chi-square test. The level of significance was at $p < .05$.

Results: After a mean observation time of 13.2 ± 2.4 months, 54 restorations were re-examined. The implant survival rate was 98.3%, and the restoration survival rate was 100%. One early implant failure occurred. Two minor chippings occurred in lithium-disilicate restorations. No chippings or fractures occurred in any zirconia restorations at 1 year (0%). The technical complication rate was 3.7%, with 7.7% complications among the lithium-disilicate restorations and no differences between the two materials ($p = .558$). At 1-year follow-up, mean Bleeding on Probing (BOP) was higher at implants (0.27 ± 0.3) than adjacent teeth (0.17 ± 0.18) ($p = .046$) with no differences between materials ($p = .36$). Differences in pocket probing depth (PPD) between implants and adjacent teeth were significant ($p < .01$). Jemt Index improved significantly from BL to 1-y-follow-up ($p < .001$).

Conclusions: Preliminary results were good, suggesting that the ceramic type does not impact technical and biologic parameters.

Los artículos preseleccionados se obtuvieron en texto completo y se les aplicó los siguientes criterios de selección de los artículos de acuerdo a cada temática para la revisión final.

Criterios de selección de artículos

- Se seleccionaron todos los artículos publicados sin restricción en tiempo, idioma y período de publicación.
- Se seleccionaron revisiones sistemáticas, estudios clínicos e in vivo.

A partir de los artículos preseleccionados, la dirección del trabajo seleccionó mediante la estrategia del semáforo los artículos más relevantes y pertinentes para el desarrollo de este punto temático (verde: aprobado- debe buscarse en texto completo; amarillo: podría servir descargarlo y sobre artículo completo se define; rojo: descartarlo y no descargarlo) – en la tabla 5 se registraron los resaltados en verde y amarillo. (Tabla 5)

Tabla 5. Artículos definitivos	
Punto temático 2	<i>Comportamiento mecánico in vivo de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación</i>
1. Derksen W, Tahmaseb A, Wismeijer D. Randomized Clinical Trial comparing clinical adjustment times of CAD/CAM screw-retained posterior crowns on ti-base abutments created with digital or conventional impressions. One-year follow-up. Clin Oral Implants Res. 2021 Aug;32(8):962-970. 2. Derksen W, Wismeijer D. Three-year follow-up of a Randomized Clinical Trial on screw-retained monolithic zirconia restorations on ti-base abutments based on digital or conventional impression techniques. Int J Prosthodont. 2022 Dec 6. 3. DuVall NB, DeReis SP, Vandewalle KS. Fracture strength of various titanium-based, CAD-CAM and PFM implant crowns. J Esthet Restor Dent. 2021 Apr;33(3):522-530. 4. Joda T, Brägger U. Time-efficiency analysis of the treatment with monolithic implant crowns in a digital workflow: a randomized controlled trial. Clin Oral Implants Res. 2016 Nov;27(11):1401-1406. 5. Mangano F, Margiani B, Admakin O. A Novel Full-Digital Protocol (SCAN-PLAN-MAKE-DONE®) for the Design and Fabrication of Implant-Supported Monolithic Translucent Zirconia Crowns Cemented on Customized Hybrid Abutments: A Retrospective Clinical Study on 25 Patients. Int J Environ Res Public Health. 2019 Jan 24;16(3):317. 6. Naumann M, Scholz P, Krois J, Schwendicke F, Sterzenbach G, Happe A. Monolithic hybrid abutment crowns (screw-retained) versus monolithic hybrid abutments with adhesively cemented monolithic crowns. Clin Oral Implants Res. 2023 Mar;34(3):209-220. 7. Strasding M, Hicklin SP, Todorovic A, Fehmer V, Mojon P, Sailer I. A multicenter randomized controlled clinical pilot study of buccally micro-veneered lithium-disilicate and zirconia crowns supported by titanium base abutments: 1-year outcomes. Clin Oral Implants Res. 2023 Jan;34(1):56-65.	

Plan de análisis de resultados- extracción de datos

A cada artículo se le extraerán los datos y la información pertinente y serán consignados en fichas bibliográficas individuales por artículo - para cada temática. Esto con el fin de sustraer de manera organizada la información y facilitar la redacción de la revisión- evitando el plagio.

Datos extraídos en las fichas bibliográficas: Referencia del artículo/País de origen/Objetivo del estudio/Tipo de estudio, población y muestra (tamaño de muestra, descripción de la muestra, tipo de implante, tipo de abutment, sistema de retención, cemento, localización del implante)/Factores evaluados que afectan comportamiento mecánico, efecto de esos factores en la ocurrencia de fallas o comportamiento/Comportamiento mecánico evaluado/Variables evaluadas (descripción de la variable, parámetros de evaluación, instrumentos usados para la evaluación)/Descripción del método/Pruebas estadísticas utilizadas/Resultados/Conclusiones.

5. CONSIDERACIONES EN ÉTICA Y PROPIEDAD INTELECTUAL

Debido a que este proyecto es una *Revisión temática con fines de investigación* y su *población y muestra son artículos científicos*, no tiene compromiso de tipo ético. *[Resolución 8430 de 1993, “Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud”].*

Sin embargo, debido a que se usara información de terceros (artículos científicos publicados) este trabajo se realizará respetando la **propiedad intelectual de** los artículos fuente de información ([Ley 23 de 1982 sobre derechos de autor](#)) y se hará uso del derecho a la cita; “Citar en una obra, otras obras publicadas, siempre que se indique la fuente y el nombre del autor, a condición que tales citas se hagan conforme a los usos honrados y en la medida justificada por el fin que se persiga” ([Decisión 351 de 1993, art 22, numeral a](#)), siempre que las citas se realicen de acuerdo con los “usos honrados” y “siempre y cuando los pasajes que se citen no sean tantos que pueda considerarse como una reproducción simulada y sustancial” por lo que no se incluirán fragmentos literales de los artículos originales entre comillas, sino que se sintetizará la información por parte de los estudiantes – autores de este proyecto. ([Ley 23 de 1982, art 31](#)).

6. RESULTADOS

A. Resumen de proceso de búsqueda de información

Se realizó una estrategia de búsqueda de información para cada una de las dos temáticas:

1. Comportamiento mecánico in vitro de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación: se realizó una búsqueda de artículos bajo los criterios especificados en la tabla 6. A partir de estos se obtuvieron 1,744,646 resultados de los cuales se eligieron 10 artículos de esta temática debido a su relevancia para el desarrollo de la revisión.

2. Comportamiento mecánico in vivo de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación: Se realizó una búsqueda de artículos bajo los criterios especificados en la tabla 7. Con base en estos se obtuvieron 11 publicaciones de las cuales se seleccionaron 7 en base al desarrollo de la temática.

Estrategias de búsqueda

Tabla 6. Estrategia de búsqueda TEMÁTICA 1.

Estrategia de búsqueda	Especificaciones
Base de datos	PubMed
Palabras clave	Ti-Base connector, Ti-base abutment, Titanium base abutment, Mechanical properties, Flexural Strength, Mechanical Testing, Stress Mechanical, Mechanical Phenomena, Flexural modulus, Rupture Modulus, Flexural Resistance, Fracture Strength, Bend Strength, Flexural Properties, Elastic modulus, Cement crown, Screw retained crown, Zircon, Lithia disilicate, Dental porcelain, Aging, Senescence, Biological aging, Denture wear, Hardness, Dental restoration wear, Restoration Occlusal Wear, In vitro, In vitro study, In Vitro Techniques, In Vitro Techniques.
Estrategia final algoritmo	((((Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress, Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus) OR (Cement crown OR Screw-retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear OR Hardness)) AND (Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment)AND (Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment)) AND (In vitro OR In Vitro Techniques OR In vitro Testing OR In vitro study)
Tipos de estudios	Estudios experimentales in vitro y revisiones sistemáticas

Idioma	Sólo artículos en inglés
Periodo de publicación	Todos los artículos publicados hasta marzo 2023

Tabla 7. Estrategia de búsqueda TEMÁTICA 2

Estrategia de búsqueda	Especificaciones
Base de datos	PubMed
Palabras clave	Ti-Base connector, Ti-base abutment, Titanium base abutment, Mechanical properties, Flexural Strength, Mechanical Testing, Stress, Mechanical, Mechanical Phenomena Flexural modulus, Rupture Modulus, Flexural Resistance, Fracture Strength, Bend Strength, Flexural Properties, Elastic modulus , Modulus poison, Cement crown, Screw retained crown, Zircon, Lithia disilicate, Dental porcelain, Aging, Senescence, Biological aging, Denture wear, Hardness, Dental restoration wear, Restoration Occlusal Wear, Clinical study In vivo, Controlled Clinical Trial, Clinical trial, Survival study.
Estrategia final algoritmo	(((Mechanical properties OR Flexural Strength OR Mechanical Testing OR Stress, Mechanical OR Mechanical Phenomena OR Flexural modulus OR Rupture Modulus OR Flexural Resistance OR Fracture Strength OR Bend Strength OR Flexural Properties OR Elastic modulus OR Dental restoration wear OR Restoration Occlusal Wear OR Denture wear OR Hardness) OR (Cement crown OR Screw-retained crown OR Zircon OR Lithia disilicate OR Dental porcelain OR Aging OR Senescence OR Biological aging)) AND (Ti-Base connector OR Ti-base abutment OR Titanium base abutment)) AND (Clinical study OR In vivo OR Controlled clinical trial OR Clinical trial OR survival study)
Tipos de estudios	Estudios experimentales in vivo, clínicos.
Idioma	Sólo artículos en inglés
Periodo de publicación	Todos los artículos publicados hasta marzo 2023

Artículos seleccionados por temáticas

Temática 1: *Comportamiento mecánico in vitro de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación.*

1. Cantarella J, Pitta J, Mojon P, Hicklin SP, Fehmer V, Sailer I. Mechanical Stability of Restorations Supported by Titanium Base, Zirconia, and Polyetherketoneketone

- Abutments on One- and Two-Piece Zirconia Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2021 Mar-Apr;36(2):313-321.
2. Foong JK, Judge RB, Palamara JE, Swain MV. Fracture resistance of titanium and zirconia abutments: an in vitro study. *J Prosthet Dent*. 2013 May;109(5):304-12.
 3. Mieda M, Atsuta I, Matsushita Y, Morita T, Ayukawa Y, Tsukiyama Y, Sawae Y, Koyano K. The effective design of zirconia coping on titanium base in dental implant superstructure. *Dent Mater J*. 2018 Mar 30;37(2):237-243.
 4. Pitta J, Hicklin SP, Fehmer V, Boldt J, Gierthmuehlen PC, Sailer I. Mechanical stability of zirconia meso-abutments bonded to titanium bases restored with different monolithic all-ceramic crowns. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2019 September/October;34(5):1091–1097.
 5. Pitta J, Hjerpe J, Burkhardt F, Fehmer V, Mojon P, Sailer I. Mechanical stability and technical outcomes of monolithic CAD/CAM fabricated abutment-crowns supported by titanium bases: An in vitro study. *Clin Oral Implants Res*. 2021 Feb;32(2):222-232.
 6. Roberts EE, Bailey CW, Ashcraft-Olmscheid DL, Vandewalle KS. Fracture Resistance of Titanium-Based Lithium Disilicate and Zirconia Implant Restorations. *J Prosthodont*. 2018 Aug;27(7):644-50.
 7. Sailer I, Asgeirsson AG, Thoma DS, Fehmer V, Aspelund T, Özcan M, Pjetursson BE. Fracture strength of zirconia implant abutments on narrow diameter implants with internal and external implant abutment connections: A study on the titanium resin base concept. *Clin Oral Implants Res*. 2018 Apr;29(4):411-423.
 8. Silva CEP, Soares S, Machado CM, Bergamo ETP, Coelho PG, Witek L, Ramalho IS, Jalkh EBB, Bonfante EA. Effect of CAD/CAM Abutment Height and Cement Type on the Retention of Zirconia Crowns. *Implant Dent*. 2018 Oct;27(5):582-587.
 9. Spitznagel FA, Bonfante EA, Vollmer F, Gierthmuehlen PC. Failure Load of Monolithic Lithium Disilicate Implant-Supported Single Crowns Bonded to Ti-base Abutments versus to Customized Ceramic Abutments after Fatigue. *J Prosthodont*. 2022 Feb;31(2):136-146.
 10. Watanabe S, Nakano T, Ono S, Yamanishi Y, Matsuoka T, Ishigaki S. Fracture Resistance of Zirconia Abutments with or without a Titanium Base: An In Vitro Study for Tapered Conical

Temática 2: *Comportamiento mecánico in vivo de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación.*

1. Derksen W, Tahmaseb A, Wismeijer D. Randomized Clinical Trial comparing clinical adjustment times of CAD/CAM screw-retained posterior crowns on ti-base abutments created with digital or conventional impressions. One-year follow-up. Clin Oral Implants Res. 2021 Aug;32(8):962-970.
2. Derksen W, Wismeijer D. Three-year follow-up of a Randomized Clinical Trial on screw-retained monolithic zirconia restorations on ti-base abutments based on digital or conventional impression techniques. Int J Prosthodont. 2022 Dec 6.
3. DuVall NB, DeReis SP, Vandewalle KS. Fracture strength of various titanium-based, CAD-CAM and PFM implant crowns. J Esthet Restor Dent. 2021 Apr;33(3):522-530.
4. Joda T, Brägger U. Time-efficiency analysis of the treatment with monolithic implant crowns in a digital workflow: a randomized controlled trial. Clin Oral Implants Res. 2016 Nov;27(11):1401-1406.
5. Mangano F, Margiani B, Admakin O. A Novel Full-Digital Protocol (SCAN-PLAN-MAKE-DONE®) for the Design and Fabrication of Implant-Supported Monolithic Translucent Zirconia Crowns Cemented on Customized Hybrid Abutments: A Retrospective Clinical Study on 25 Patients. Int J Environ Res Public Health. 2019 Jan 24;16(3):317.
6. Naumann M, Scholz P, Krois J, Schwendicke F, Sterzenbach G, Happe A. Monolithic hybrid abutment crowns (screw-retained) versus monolithic hybrid abutments with adhesively cemented monolithic crowns. Clin Oral Implants Res. 2023 Mar;34(3):209-220.
7. Strasding M, Hicklin SP, Todorovic A, Fehmer V, Mojon P, Sailer I. A multicenter randomized controlled clinical pilot study of buccally micro-veneered lithium-disilicate and zirconia crowns supported by titanium base abutments: 1-year outcomes. Clin Oral Implants Res. 2023 Jan;34(1):56-65.

b. Resultados del proceso de extracción de información.

A partir de los artículos seleccionados para cada temática se extrajeron en fichas bibliográficas los datos más relevantes: *Referencia del artículo/País de origen/Objetivo del*

estudio/Tipo de estudio, población y muestra (tamaño de muestra, descripción de la muestra, tipo de implante, tipo de abutment, sistema de retención, cemento, localización del implante)/Factores evaluados que afectan comportamiento mecánico, efecto de esos factores en la ocurrencia de fallas o comportamiento/Comportamiento mecánico evaluado/Variables evaluadas (descripción de la variable, parámetros de evaluación, instrumentos usados para la evaluación)/Descripción del método/Pruebas estadísticas utilizadas/Resultados/Conclusiones.

En la temática 1: Se realizaron un total de 10 fichas bibliográficas que comprendían el comportamiento mecánico y variables evaluadas en cada estudio junto con todas las pruebas estadísticas utilizadas.

En la temática 2: Se realizaron un total de 7 fichas bibliográficas que incluyeron: Supervivencia de la restauración, complicaciones mecánicas y técnicas de la restauración, resistencia a la fractura.

A continuación, se observa los resultados de la extracción de acuerdo a los factores evaluados que afectan el comportamiento mecánico de la restauración sobre una base de titanio.

Temática 1 *Comportamiento mecánico in vitro de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación.*

Referencia	Factores evaluados	Resultados	Conclusiones
Cantarella J, Pitta J, Mojon P, Hicklin SP, Fehmer V, Sailer I. Mechanical Stability of Restorations Supported by Titanium Base, Zirconia, and Polyetherketoneketone Abutments on One- and Two-Piece Zirconia Implants. Int J Oral Maxillofac Implants. 2021 Mar-Apr;36(2):313-321.	*Resistencia a la fractura *Supervivencia *Complicaciones (grietas, aflojamiento de tornillos, despegamiento de la corona por micromovimiento o pérdida de retención)	* 7 de los 60 especímenes no sobrevivieron al envejecimiento termomecánico debido a fracturas a nivel del implante o del pilar. * La mayoría de los eventos catastróficos se observaron a nivel del pilar (71,4%), y sólo dos fracturas (28,6%) se detectaron a nivel del implante. * De los especímenes supervivientes, menos de la mitad estaban libres de complicaciones (41,5%), mientras que los restantes presentaban aflojamiento de tornillos, pérdida de	Las nuevas soluciones protésicas, como las bases de titanio o los pilares PEKK, muestran potencial como opciones futuras para restaurar los implantes de dos piezas de zirconia

<i>Referencia</i>	<i>Factores evaluados</i>	<i>Resultados</i>	<i>Conclusiones</i>
		retención de las coronas o grietas a nivel de la corona o del implante.	
Mieda M, Atsuta I, Matsushita Y, Morita T, Ayukawa Y, Tsukiyama Y, Sawae Y, Koyano K. The effective design of zirconia coping on titanium base in dental implant superstructure. Dent Mater J. 2018 Mar 30;37(2):237-243.	*Tipo de margen (back taper, hombro y chamfer) * Termociclado entre 5 y 55° durante 20.000 ciclos con un tiempo de permanencia de 20 segundos. *Carga de ensayo de 49 N aplicada verticalmente al eje longitudinal de la muestra. *Resistencia a la tracción.	*Después de que la cofia de zirconia fuera cementado a la base de titanio con cemento de resina demostró que la cofia de zirconio fue empujado hacia arriba por el cemento. *El margen de zirconio con forma cónica posterior transfirió la tensión en el interior del componente, a diferencia del margen chamfer el cual liberó la tensión fuera del implante. *Se observó la separación entre la base de titanio y la cofia de zirconio en los lados de carga y descarga.	El margen de back taper impidió el daño, lo que sugiere que un pilar de zirconia de conicidad posterior con base de titanio tiene estabilidad a largo plazo y protege contra la periimplantitis en uso clínico.
Pitta J, Hicklin SP, Fehmer V, Boldt J, Gierthmuehlen PC, Sailer I. Mechanical stability of zirconia meso-abutments bonded to titanium bases restored with different monolithic all-ceramic crowns. Int J Oral Maxillofac Implants. 2019 September/October;34(5):1091-1097.	Materiales restauradores (Disilicato de litio, PICN, Zirconio)/ Diseños de pilar intermedio (abutment de titanio, tibase + meso abutment de zirconio)/ Resistencia flexural	*No se encontraron diferencias entre los meso-pilares de zirconio soportados sobre bases de titanio y los pilares personalizados de titanio cuando se utilizaron coronas de disilicato de litio. * No se identificaron fallas durante y después del envejecimiento. * Después de la carga estática, se produjeron fallas por fractura del pilar en la conexión interna.	* Los meso-pilares de zirconio adheridos a bases de titanio mostraron una estabilidad mecánica similar en comparación con los pilares de titanio personalizados. * Con respecto al material de la corona, las tres cerámicas probadas (disilicato de litio, PICN y zirconia) revelaron una muy buena estabilidad cuando se usaron en estado monolítico.
Pitta J, Hjerpe J, Burkhardt F, Fehmer V, Mojon P, Sailer I. Mechanical stability and technical outcomes of monolithic CAD/CAM fabricated abutment-crowns supported by titanium bases: An in vitro study. Clin Oral Implants Res. 2021 Feb;32(2):222-232.	* Resistencia a la flexión * Eventos catastróficos y no catastróficos	*Las tasas de supervivencia después del envejecimiento fueron 100% (TAbut+LDS, TiBase+LDS), 91,7% (GA-PFM), 66,7% (TiBase+ZR) y 58,3% (TiBase+PICN). Se observaron eventos no catastróficos como aflojamiento de tornillos	*Las coronas-pilar híbridas hechas de disilicato de litio pueden ser una alternativa a las restauraciones basadas en PFM, aunque pueden surgir preocupaciones con respecto a la interfaz de unión entre la base de titanio y la corona.

Referencia	Factores evaluados	Resultados	Conclusiones
		(GA-PFM) y pérdida de retención o micro/macromovimiento (grupos TiBase). □ TiBase+PICN tuvo el momento de flexión más bajo que todos los demás grupos.	*Es posible que no se recomienden PICN y zirconia debido a sus resultados mecánicos y de unión inferiores, respectivamente. * El pilar personalizado de titanio con corona de disilicato de litio cementada parece ser la combinación más estable.
Roberts EE, Bailey CW, Ashcraft-Olmscheid DL, Vandewalle KS. Fracture Resistance of Titanium-Based Lithium Disilicate and Zirconia Implant Restorations. J Prosthodont. 2018 Aug;27(7):644-650. doi: 10.1111/jopr.12765. Epub 2018 Feb 8. PMID: 29417647.	Simulación de masticación (cargas cíclicas y estáticas) -Se les aplico termociclado a las muestras -Se les aplico carga dinámica hasta el fallo.	Modo de fractura: - Corona híbrida-pilar de disilicato de litio-sólo quedaba la TiBase -Pilar híbrido "atornillable" de disilicato de litio/corona de disilicato de litio >50% del pilar quedaba sin corona intacta y <50% del pilar quedaba con algo de corona intacta - Pilar híbrido de óxido de circonio/corona de disilicato de litio: 50% del pilar sin corona intacta.	
Sailer I, Asgeirsson AG, Thoma DS, Fehmer V, Aspelund T, Özcan M, Pjetursson BE. Fracture strength of zirconia implant abutments on narrow diameter implants with internal and external implant abutment connections: A study on the titanium resin base concept. Clin Oral Implants Res. 2018 Apr;29(4):411-423.	Envejecimiento -Termociclado -Carga estática sobre carga oclusal -Pulverización catódica de oro Simulación de masticación y ensayo de tracción -Carga de fatiga con limite superior de ciclos de 1.2X10 ⁶ ciclos -Carga de ensayo verticalmente al eje largo de la muestra	La fuerza de fractura máxima osciló entre 362 ± 47 N y 883 ± 56 N para los pilares no restaurados y entre 86 ± 109 N y 321 ± 181 N para los pilares restaurados con coronas de cerámica vítrea reforzadas con leucita	* Los pilares de zirconia de dos piezas de diámetro estrecho sin restaurar conectados internamente a los implantes mediante una base de titanio fueron significativamente más estables que todos los demás pilares de zirconia de una o dos piezas probados. * La resistencia de los pilares de zirconia de una pieza conectados internamente fue significativamente mayor que la de los pilares de zirconia de una pieza conectados externamente.
Silva CEP, Soares S, Machado CM, Bergamo ETP, Coelho PG, Witek L, Ramalho IS, Jalkh EBB, Bonfante EA. Effect of CAD/CAM Abutment Height and Cement Type on the Retention of Zirconia Crowns. Implant Dent. 2018 Oct;27(5):582-587.	Prueba de retención -Prueba de tracción con máquina hasta el desplazamiento de la corona.	- Los pilares estándar Ti-Base de 4 mm de altura (Tall) demostraron una retención similar a la de los pilares de 2,5 mm de altura. - Los pilares altos cementados con Ultimate mostraron mayores valores de extracción en comparación con U200 (P	Aunque las alturas de los pilares Ti-Base no han influido en la capacidad de retención de las superestructuras de óxido de circonio, los cementos a base de resina evidenciaron significativamente una mayor retención que el ionómero de vidrio y los cementos provisionales.

Referencia	Factores evaluados	Resultados	Conclusiones
		¼ 0,043), y ambos fueron significativamente más retentivos que el provisional alto. - No se observaron diferencias significativas entre los cementos U200 y Ultimate utilizados en pilares cortos.	
Spitznagel FA, Bonfante EA, Vollmer F, Gierthmuehlen PC. Failure Load of Monolithic Lithium Disilicate Implant-Supported Single Crowns Bonded to Ti-base Abutments versus to Customized Ceramic Abutments after Fatigue. J Prosthodont. 2022 Feb;31(2):136-146.	Simulación de masticación y ensayo de tracción La muestra se expuso a una carga mecánica y Termociclado simultaneo	- No se produjeron grietas, fracturas ni movilidad de las supraestructuras cerámicas. - La probabilidad de supervivencia calculada a 900 N fue del 100%. - Se presento fracturas en las coronas a nivel de la superficie oclusal donde se aplicó la carga y se propagaron a través del canal de acceso al tornillo.	* El disilicato de litio monolítico muestra una alta fiabilidad como material protésico para coronas pilar híbridas atornilladas y coronas pilar híbridas con cemento. * Las coronas monolíticas LDS atornilladas o fresadas, cementadas directamente a pilares de base de Ti resisten las fuerzas masticatorias fisiológicas.
Watanabe S, Nakano T, Ono S, Yamanishi Y, Matsuoka T, Ishigaki S. Fracture Resistance of Zirconia Abutments with or without a Titanium Base: An In Vitro Study for Tapered Conical Connection Implants. Materials (Basel). 2022 Jan 5;15(1):364.	Simulación de masticación y ensayo de tracción -Se aplico una carga elástica con un ángulo de inclinación de 30° (Nobel Biocare (NB)) -Z-NB: Circonio completo -ZT-NB: a base de titanio Straumann (ST) -Z-ST: Circonio completo -ZT.ST: a base de titanio)	-En el grupo Z-NB, se observó fractura de la zirconia cerca de la plataforma de la conexión del implante. -En el grupo ZT-NB, se observó fractura de la zirconia en la parte de ajuste de la base de titanio y deformación de la base de titanio. -En el grupo Z-ST, al igual que en el grupo Z-NB, se observó fractura de la zirconia cerca de la plataforma. -En el grupo ZT-ST, se observaron fallos de adhesión entre la base de titanio y la circonia, y fallos de la propia base de titanio.	* La presencia de una base de titanio podría aumentar la resistencia a la fractura de los pilares de zirconia. * El pilar con base de titanio mostró una mayor resistencia a la fractura que el pilar de circonia completo, pero podría dañar el cuerpo del implante. * El pilar completo de óxido de circonio mostró una menor resistencia a la fractura que el pilar base de titanio, pero es menos probable que dañe el cuerpo del implante.

Temática 2: Comportamiento mecánico in vivo de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación.

Referencia	Factores evaluados	Resultados	Conclusiones
Derksen W, Tahmaseb A, Wismeijer D. Randomized Clinical Trial comparing clinical adjustment times of CAD/CAM screw-retained posterior crowns on ti-base abutments created with digital or conventional impressions. One-year follow-up. Clin Oral Implants Res. 2021 Aug;32(8):962-970.	Supervivencia de la restauración / Complicaciones mecánicas	De las 45 restauraciones solo ocurrieron dos complicaciones mecánicas menores durante el primer año de funcionamiento.	Las restauraciones unitarias de óxido de circonio monolítico atornilladas sobre pilares con base de titanio muestran bajas tasas de complicaciones y supervivencia a corto plazo.
Derksen W, Wismeijer D. Three-year follow-up of a Randomized Clinical Trial on screw-retained monolithic zirconia restorations on ti-base abutments based on digital or conventional impression techniques. Int J Prosthodont. 2022 Dec 6.	Supervivencia de la restauración / Complicaciones técnicas.	*Tasa de supervivencia general de las restauraciones de óxido de circonio monolítico atornilladas sobre implantes del 98,8 % después de 3 años. *Tasa de supervivencia del 100 % para las SC y una tasa del 97,7 % para las 2-FDP. *Se produjo una descementación y tres casos de aflojamiento de tornillos durante el seguimiento de 1 a 3 años. *Las restauraciones con múltiples implantes mostraron tasas de complicaciones más altas (23,3 %) a nivel de la restauración que las SC (4,9 %) después de 3 años de funcionamiento	*Las restauraciones monolíticas de zirconio atornilladas sobre bases de Ti muestran tasas de supervivencia prometedoras después de 3 años de funcionamiento. • Las complicaciones de las restauraciones monolíticas de zirconio atornilladas sobre bases de titanio tienen más probabilidades de ocurrir en el primer año de funcionamiento y son más comunes en las restauraciones con múltiples implantes que en las coronas unitarias.
DuVall NB, DeReis SP, Vandewalle KS. Fracture strength of various titanium-based, CAD-CAM and PFM implant crowns. J Esthet Restor Dent. 2021 Apr;33(3):522-530.	Pilar intermedio/ Material de la restauración/ Sistema retentivo / Resistencia a la fractura	*Man • El pilar TiBase se comparó favorablemente con el pilar UCLA.	*Los tibase deben considerarse una alternativa clínica viable a la corona de PFM implantosoportada convencional en base a estos resultados in vitro y en contexto de los estudios in vivo. • La restauración implantosoportada de corona/pilar híbrido de disilicato de litio que utiliza el pilar TiBase puede ser una opción

Referencia	Factores evaluados	Resultados	Conclusiones
			clínica ideal debido a su simplicidad
Mangano F, Margiani B, Admakin O. A Novel Full-Digital Protocol (SCAN-PLAN-MAKE-DONE®) for the Design and Fabrication of Implant-Supported Monolithic Translucent Zirconia Crowns Cemented on Customized Hybrid Abutments: A Retrospective Clinical Study on 25 Patients. Int J Environ Res Public Health. 2019 Jan 24;16(3):317. doi: 10.3390/ijerph16030317. PMID: 30678357; PMCID: PMC6388107.	Simulación de masticación y ensayo de tracción -Se realiza control a los pacientes en donde se anotan el estado de la restauración Adaptación marginal de la restauración definitiva -Se comprueba la adaptación marginal de la restauración Variables de resultado -Sesiones de higiene oral -Supervivencia -Éxito de restauración Supervivencia y éxito de la restauración implantosoportada - Se clasifico la supervivencia de las restauración al año de haberlas posicionado en boca catalogándose como "superviviente" o "fracasado",	- Al cabo de 1 año, sólo se perdió una corona (en la zona de los molares maxilares) (porque el paciente perdió el implante). Este fracaso del implante, que se produjo a los 2 meses de la colocación de la corona definitiva, se produjo en ausencia de infección; el paciente era fumador y el implante que soportaba la restauración era extracorto (6,5 mm). - En un solo paciente se produjo una pérdida de conexión entre el pilar híbrido y el implante. Este pilar fue reposicionado y reactivado mediante percusión axial y no presentó más problemas al final del estudio. - Una corona de óxido de circonio se descementó del pilar híbrido. En este caso, bastó con volverla a cementar.	Para confirmar la validez de este protocolo, es necesario realizar más estudios en un mayor número de pacientes y con diferentes restauraciones protésicas (como prótesis parciales fijas implantosoportadas).
Naumann M, Scholz P, Krois J, Schwendicke F, Sterzenbach G, Happe A. Monolithic hybrid abutment crowns (screw-retained) versus monolithic hybrid abutments with adhesively cemented monolithic crowns. Clin Oral Implants Res. 2023 Mar;34(3):209-220. doi: 10.1111/clr.14031. Epub 2023 Feb 3. PMID: 36692161.	Supervivencia - El implante y la restauración con corona se evaluaron 3, 6, 12, 24 y 36 meses después de la restauración final con implante.	-Se registró una única complicación técnica a los 6 meses en una corona cementada sobre pilar híbrido en la posición del incisivo lateral izquierdo - El pilar se despegó parcialmente de la base de titanio y la restauración mostró movilidad.	Las coronas de pilares híbridos monolíticos (atornilladas) y los pilares híbridos monolíticos con coronas monolíticas cementadas adhesivamente con disilicato de litio no mostraron diferencias estadísticamente significativas en las reconstrucciones implantosoportadas en este ECA piloto.
Strasding M, Hicklin SP, Todorovic A, Fehmer V, Mojon P, Sailer I. A multicenter randomized controlled clinical pilot study of buccally microveneered lithium-disilicate and zirconia crowns supported by titanium base abutments: 1-year outcomes. Clin Oral Implants Res. 2023	Supervivencia de las restauraciones de cerámica sin metal microventiladas bucalmente Las visitas de seguimiento se realizaron 6 y 12 meses después de la visita inicial. En cada visita de seguimiento se tomó una radiografía estandarizada,	- No se perdió ninguna de las restauraciones examinadas, por lo que la tasa de supervivencia protésica fue del 100% - Durante el primer año no se produjeron otras complicaciones técnicas, como pérdida de retención (despegamiento, lagunas de cementación, aflojamiento de tornillos) o fracturas de tornillos.	-El tipo de cerámica no parece afectar a los parámetros biológicos, por lo que el disilicato de litio y óxido de circonio pueden recomendarse para restauraciones unitarias implantosoportadas. - Los pilares base de titanio mostraron

<i>Referencia</i>	<i>Factores evaluados</i>	<i>Resultados</i>	<i>Conclusiones</i>
Jan;34(1):56-65. doi: 10.1111/clr.14018. Epub 2022 Nov 13. PMID: 36321877; PMCID: PMC10098475.	fotografías clínicas y una impresión de alginato.		unos resultados clínicos prometedores a corto plazo, sin que se produjeran descementaciones de las restauraciones.

7. CONCLUSIONES

A partir de la revisión de la **primera temática** Comportamiento mecánico in vitro de las restauraciones sobre implantes de diente único usando bases de titanio, cuáles son sus factores determinantes y cuáles son los parámetros de evaluación, se observó EN LO REPORTADO EN LA EVIDENCIA que las nuevas soluciones protésicas, como las bases de titanio son una buena alternativa para la rehabilitación ya que permite una mejor disipación de cargas, según Cantarella en el 2021, al igual que podría aumentar a resistencia a la fractura de las restauraciones, *Watanabe en 2022*. En cuanto al margen de la restauración, Mieda en el 2018 encontró que el de forma cónica posterior (back taper) transfiere la tensión en el interior del implante y no fuera de este, disminuyendo así el aumento de pérdida ósea. En el momento de evaluar el tipo de retención de las restauraciones, Pitta en el 2021 reporto que en las coronas de zirconio cementadas, el cemento generaba un empuje hacia arriba al momento de ser asentada, mientras que en las atornilladas, se presento aflojamiento del tornillo y pérdida de retención generando así un micro o macromovimiento. Pitta en el 2019, también menciona que el material indicado para realizar estas coronas sobre implante podría ser el disilicato de litio o el zirconio, ya que brindan una buena estabilidad mecánica cuando se utiliza en un estado monolítico. Teniendo en cuenta lo anterior, Sailer en el 2018 informa que el tipo de corona que brinda mayor estabilidad sobre una base de titanio, es la corona de una pieza cementada y de óxido de circonio. Aunque las alturas de los pilares Ti-Base no han influido en la capacidad de retención de las supraestructuras de óxido de circonio, los cementos a base de resina evidenciaron significativamente una mayor retención que el ionómero de vidrio y los cementos provisionales, informa Silva en el 2018. Al momento de evaluar las fracturas generadas al aplicarse una carga elástica a la restauración, Watanabe en el 2022 nos informa que se observó en el grupo de óxido de circonio, fractura de este en la parte de ajuste de la base de titanio y deformación de la base de titanio. Por lo tanto, en el momento de realizar una rehabilitación sobre implante utilizando una base de titanio, es importante determinar que tipo de restauración queremos y tener en cuenta los tipos de complicaciones mecánicas que se pueden llegar a presentar con cada una.

A partir de la **segunda temática 2** Derksen 2021 evaluó la supervivencia de la restauración teniendo en cuenta las complicaciones mecánicas que se podían presentar en el paciente las

cuales fueron pocas durante el primer año de funcionamiento en boca. En el 2022 informo acerca de las tasas de supervivencia de acuerdo a un criterio propio en donde para las restauraciones de óxido de circonio monolítico atornilladas sobre implantes fueron del 98,8% después de 3 años. Para las coronas individuales fueron del 100% y una tasa del 97,7% para las prótesis parciales fijas. Informa que se produjo una descementación y tres casos de aflojamiento de tornillo durante el seguimiento de los tres primeros años. DuVall 2021 en su estudio informo que Las restauraciones de implantes atornillados demostraron mayores cargas de fractura que sus contrapartes cementadas. En cuanto a las coronas cementadas, Mangano 2019 y Nauman 2023, reportaron la descementación de una sola corona de la base de titanio la cual volvieron a cementar. Al momento de hablar de las complicaciones técnicas, Starsding 2023 encontró durante el primer año de la restauración que se produjo descementación, aflojamiento del tornillo o fractura del tornillo. Pero al momento de hablar del tipo de cerámica, ni el disilicato de litio ni el óxido de circonio parece afectar los parámetros biológicos, por lo que ambos materiales pueden recomendarse para las restauraciones unitarias implantoportadas. Y el uso de bases de titanio mostro resultados clínicos prometedores a corto plazo, sin que se produjera descementacion de las restauraciones.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Adolphi D, Mendes Tribst JP, Souto Borges AL, Bottino MA. Torque Maintenance Capacity, Vertical Misfit, Load to Failure, and Stress Concentration of Zirconia Restorations Cemented or Notched to Titanium Bases. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2020 Mar/Apr;35(2):357-365.
2. Arce C, Lawson NC, Liu PR, Lin CP, Givan DA. Retentive Force of Zirconia Implant Crowns on Titanium Bases Following Different Surface Treatments. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2018 May/June;33(3):530-535.
3. Barbosa-Júnior SA, Pereira GKR, Dapieve KS, Machado PS, Valandro LF, Schuh C, Consani RLX, Bacchi A. Mechanical Fatigue Analysis of PEEK as Alternative to Zirconia for Definitive Hybrid Abutments Supporting All-Ceramic Crowns. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2020 Nov/Dec;35(6):1209-1217.
4. Clavijo V, Blasi A. Decision- making process for restoring single implants. In Duarte, SJr (Editor). *Quintessence of Dental Technology*. 40° ed. USA: Quintessence Publishing; 2017. pp 66-89
5. Decisión 351 de 1993. Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos. Acuerdo de Cartagena. Lima, Perú. 17 de diciembre de 1993.
6. DuVall NB, DeReis SP, Vandewalle KS. Fracture strength of various titanium-based, CAD-CAM and PFM implant crowns. *J Esthet Restor Dent*. 2021 Apr;33(3):522-30
7. Elsayed A, Wille S, Al-Akhali M, Kern M. Comparison of fracture strength and failure mode of different ceramic implant abutments. *J Prosthet Dent*. 2017; 117(58):499-506.
8. Heller H, Arieli A, Beitlitum I, Pilo R, Levartovsky S. Load-bearing capacity of zirconia crowns screwed to multi-unit abutments with and without a titanium base: an in vitro pilot study. *Materials (Basel)*. 2019;12(19):3056.
9. Ivoclar Vivadent Technical. IPS e.max Press abutment solutions. Indicaciones de uso. Liechtenstein: Ivoclar Vivadent AG. 2011.CE0123
10. Keith SE, Miller BH, Woody RD, Higginbottom FL. Marginal discrepancy of screw-retained and cemented metal-ceramic crowns on implants abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1999 May-Jun;14(3):369-78.
11. Kolbeck C, Behr M, Rosentritt M, Handel G. Fracture force of tooth-tooth- and implant-tooth-supported all-ceramic fixed partial dentures using titanium vs. customised zirconia implant abutments. *Clin Oral Implants Res*. 2008;19(10):1049-53.
12. Korsch M, Marten SM, Walther W, Vital M, Pieper DH, Dötsch A. Impact of dental cement on the peri-implant biofilm-microbial comparison of two different cements in an in vivo observational study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2018 Oct;20(5):806-813.

13. Kurbad A, Kurbad S. CAD/CAM-based implant abutments. *Int J Comput Dent.* 2013;16(2):125-41.6
14. Lewis MB, Klineberg I. Prosthodontic considerations designed to optimize outcomes for single-tooth implants. A review of the literature. *Aust Dent J* 2011; 56(2):181–92.
15. Ley 23 de 1982 del 28 de enero. Sobre derechos de autor. *Diario Oficial de la República de Colombia* No. 35.949 de 19 de febrero de 1982.
16. Linkevicius T, Caplikas A, Dumbryte I, Linkeviciene L, Svediene O. Retention of zirconia copings over smooth and airborne-particle-abraded titanium bases with different resin cements. *J Prosthet Dent.* 2019 Jun;121(6):949-54.
17. Linkevicius T. Titanium Base Solutions for Fixed Partial Dentures. In: Linkevicius T/Marieke Zffron. *Zero Bone Loss Concepts.* 1ª ed. Barcelona. Quintessence; 2020. 183-98
18. Lopes ACO, Machado CM, Bonjardim LR, Bergamo ETP, Ramalho IS, Witek L, Coelho PG, Bonfante EA. The Effect of CAD/CAM Crown Material and Cement Type on Retention to Implant Abutments. *J Prosthodont.* 2019 Feb;28(2):e552-e556.
19. McGlumphy EA, Papazoglou E, Riley RL. The combination implant crown: a cement- and screw-retained restoration. *Compendium.* 1992, 13(1): 34-38.
20. Ministerio de Salud. Normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Resolución 8430 de 1993. Bogotá: Ministerio de Salud-República de Colombia. 1993.
21. Pitta J, Burkhardt F, Mekki M, Fehmer V, Mojon P, Sailer I. Effect of airborne-particle abrasion of a titanium base abutment on the stability of the bonded interface and retention forces of crowns after artificial aging. *J Prosthet Dent.* 2020 Sep 10: S0022-3913(20)30420-0.
22. Ramalho I, Witek L, Coelho PG, Bergamo E, Pegoraro LF, Bonfante EA. Influence of Abutment Fabrication Method on 3D Fit at the Implant-Abutment Connection. *Int J Prosthodont.* 2020 Nov/Dec;33(6):641-7.
23. Ramalho IS, Bergamo ETP, Witek L, Coelho PG, Lopes ACO, Bonfante EA. Implant-abutment fit influences the mechanical performance of single-crown prostheses. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2020; 102:103506.
24. Silva NR, Teixeira HS, Silveira LM, Bonfante EA, Coelho PG, Thompson VP. Reliability and Failure Modes of a Hybrid Ceramic Abutment Prototype. *J Prosthodont.* 2018 Jan; 27(1):83-87.
25. The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition. *J Prosthet Dent.* 2017 May;117(5S): e1-e105.

26. Tribst JPM, Dal Piva AMO, Borges ALS, Anami LC, Kleverlaan CJ, Bottino MA. Survival probability, weibull characteristics, stress distribution, and fractographic analysis of polymer-infiltrated ceramic network restorations cemented on a chairside titanium base: an in vitro and in silico study. *Materials (Basel)*. 2020;13(8):1879.
27. Zenthöfer A, Rues S, Krisam J, Rustemeyer R, Rammelsberg P, Schmitter M. Debonding Forces for Two-Piece Zirconia Abutments with Implant Platforms of Different Diameter and Use of Different Luting Strategies. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2018;33(5):1041-6.
28. Zirak M, Vojdani M, Khaledi AAR, Farzin M. Tensile Bond Strength of Three Custom-made Tooth-Colored Implant Superstructures to Titanium Inserts. *J Dent (Shiraz)*. 2019 Jun;20(2):131-6.