

# Magnificación en Periodoncia

## Magnification in Periodontics

Alina Ariceta<sup>1</sup>; Juan Carlos Duran Yaneth<sup>2</sup> & Diego Velásquez Plata<sup>3</sup>

**ARICETA, A.; DURAN, Y. J. C. & VELÁSQUEZ, P. D.** Magnificación en periodoncia. *Int. J. Odontostomat.*, 16(2):300-306, 2022.

**RESUMEN:** Esta revisión sobre magnificación en periodoncia presenta la evidencia disponible sobre el tema. Dentro de este trabajo se incluyen: principios y prestaciones de la magnificación, ventajas y desventajas de los diferentes sistemas, características de los instrumentos de microcirugía, ergonomía, trastornos músculo esqueléticos, resultados clínicos, cicatrización, percepción de los pacientes y habilidades clínicas necesarias. El objetivo del trabajo fue comprender el funcionamiento de la magnificación, comparar la microcirugía (cirugía con magnificación) vs macro cirugía (cirugía sin magnificación) en función de la ergonomía, la cicatrización y los resultados clínicos. Comparar las ventajas y desventajas de las lupas vs microscopio y conocer las habilidades necesarias para su utilización. Se realizó una búsqueda bibliográfica manual, las bases consultadas fueron: PubMed, Biblioteca Cochrane, EMBASE, Scopus, Science Direct, SciELO. La búsqueda fue sin límites temporales o de idiomas. Se incluyeron investigaciones, revisiones bibliográficas y metaanálisis, también se realizó rastreo de citas. Se recabaron un total de 251 artículos de los cuales se seleccionaron 43 para la revisión. Los artículos fueron revisados por los autores y aceptados por consenso para su discusión. En conclusión trabajar con magnificación aporta ventajas en todos los aspectos estudiados en esta revisión y en la percepción de los pacientes. Si se comparan las lupas con el microscopio, éste último es mejor en cuanto a ergonomía, iluminación, posibilidades de documentación y mayor aumento. Incorporar la magnificación requiere entrenamiento, esta revisión expone los fundamentos por los cuales dicho esfuerzo se traduce en beneficios mayores.

**PALABRAS CLAVE:** magnificación, lupas, microscopio quirúrgico, periodoncia.

## INTRODUCCIÓN

La magnificación es utilizada en el campo de la medicina en numerosas especialidades para realizar cirugía plástica y reconstructiva. Así como también en cirugía microvascular (Lee *et al.*, 1983; Kriss & Kriss, 1998). Teniendo en cuenta los antecedentes de su utilización en medicina, no es casual que la incorporación de la magnificación en el área odontológica y específicamente en periodoncia ha venido creciendo cada vez más por sus grandes beneficios en la práctica clínica (Burkhardt & Hürzeler, 2000; Cortellini & Tonetti, 2001). Una de las principales razones de la inclusión de la magnificación en periodoncia se debe a que la mente del cirujano debe estar enfocada en minimizar el trauma, con una manipulación delicada de los tejidos, sin dejar de alcanzar los objetivos terapéuticos (Shanelec, 1992). Este

concepto implica incisiones más pequeñas y trauma mínimo que se traduce en mejor estabilidad del coágulo y cicatrización.

La magnificación se puede lograr con la utilización de lupas, telescopios quirúrgicos, microscopios (Shanelec, 1992; Tibbetts & Shanelec, 1998), endoscopios de fibra de vidrio (Stambaugh *et al.*, 2002) o videoscopio (Harrel *et al.*, 2013). Tibbetts afirma que, sin la ayuda de la magnificación, se puede realizar solo la macro cirugía que es la cirugía convencional (Tibbetts & Shanelec, 1998).

Este trabajo pretende mostrar cómo funciona la magnificación en Periodoncia y hacer un análisis comparativo entre micro y macro cirugía.

<sup>1</sup> Profesor Adjunto de Periodoncia, Universidad Católica del Uruguay, Uruguay.

<sup>2</sup> Docente de Postgrado de Rehabilitación Oral, Universidad del Desarrollo Santiago.

<sup>3</sup> Profesor Adjunto de Periodoncia, Universidad de Michigan. Práctica Privada, Fenton, Michigan.

## PRINCIPIOS Y PRESTACIONES DE LA MAGNIFICACIÓN

Una de las razones que justifican la utilización de magnificación es que la agudeza visual va disminuyendo con la edad. Esto es debido a la presbicia o vista cansada que comienza a producirse alrededor de los 40 años. A medida que pasan los años los músculos que controlan los ojos se debilitan y van perdiendo progresivamente la capacidad de acomodarse y enfocar correctamente el objetivo en diferentes distancias (Wolffsohn & Davies, 2019). Para perfeccionar significativamente la agudeza visual independientemente de la edad es necesaria la magnificación (Perrin *et al.*, 2014; Ling & Baowei, 2021).

Si el operador no utiliza magnificación, la forma de obtener mejor visión es acortando la distancia de trabajo. Habitualmente en odontología esta distancia puede cambiar entre 11 y 13 pulgadas (28-33 cm), la convergencia de los ojos a esta distancia varía con la distancia interpupilar individual. Con distancias interpupilares más grandes el operador tendrá necesidad de mayor convergencia a corta distancia (Shanelec, 1992).

LUPAS. Son el tipo de magnificación más utilizada hoy en odontología y son las más accesibles (Bud *et al.*, 2021). Una lupa consiste en lentes convergentes, estos se colocan uno al lado del otro y enfocando el objetivo para poder amplificar la imagen (Shanelec, 1992). Las lupas binoculares son estereoscópicas, esto significa que el objetivo se puede ver en tres dimensiones.

Dentro de las lupas podemos encontrar diferentes tipos: simples, compuestas o prismáticas (Fig. 1) (Shanelec, 1992). Una lupa simple es un par de lentes de menisco positivo (cóncavoconvexo), cuando la luz llega al lente se produce la refracción inicial, y cuando se va, la segunda refracción. Con este tipo de lupas para incrementar la magnificación hay que incremen-



Fig. 1. De izquierda a derecha lupas simple, compuesta y prismática.

tar el grosor del lente. Este tipo de lupas tienen como desventaja que producen un efecto de arcoíris cromático en el margen de la imagen y pueden traer problemas de visión (Shanelec, 1992).

Para contrarrestar la aberración cromática surgen las lupas compuestas que utilizan múltiples lentes y poseen mejor poder de refracción, brindan mejor profundidad del campo y la distancia de trabajo se puede ajustar a las necesidades del operador (Tibbetts & Shanelec, 1998). Si las mismas se componen de lentes convexas y cóncavas se denominan lupas galileanas, el campo se limita a x2 o x3.5 permitiendo un mayor campo de visión. Tanto las lupas simples como las compuestas son galileanas (Burkhardt & Hürzeler, 2000).

Las lupas más avanzadas son las prismáticas, están compuestas de múltiples superficies refractarias. Dentro tienen una serie de prismas que alargan la trayectoria de la luz, son como telescopios de baja potencia. Esto permite una mayor magnificación, agrandan y dan más profundidad al campo de visión, así como también amplían la distancia de trabajo. Se pueden montar en un lente o en una vincha en la cabeza (Shanelec, 1992). Con ellas es posible un aumento de x1,5 hasta x10. (Sedani *et al.*, 2021).

Un inconveniente que poseen todas las lupas es que producen convergencia en las pupilas (óptica Greenough). Por esta razón es importante que el lente se ajuste a la distancia interpupilar del operador (Fig. 2). En cambio, con el microscopio cuando la luz entra por la pupila, el cono de luz pasa a través del plano del iris, la pupila está centrada en el medio del iris y esto reduce el estrés visual (óptica Galileo) (Fig. 2) (Shanelec, 1992).

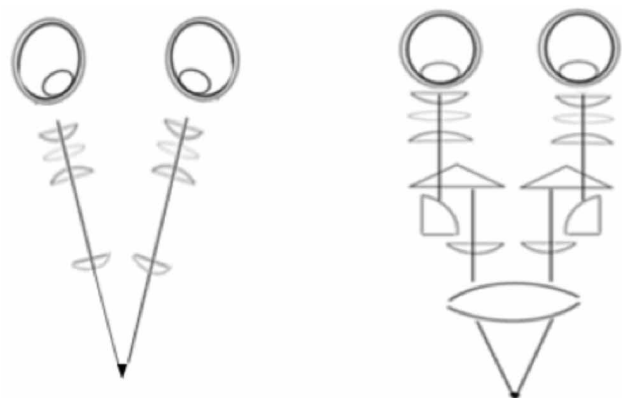


Fig. 2. A la izquierda pupilas convergentes con las lupas (óptica Greenough) y a la derecha pupilas paralelas con el microscopio (óptica Galileo).

Además de la magnificación es necesaria una buena iluminación ya que la agudeza de la visión también está influenciada por ella, por eso se agrega una luz a los lentes, vinchas y microscopio (Shanelec, 1992).

**MICROSCOPIO.** El microscopio puede alcanzar aumentos de x4, 6, 10, 16, 25, 40 o x63 (Uluç *et al.*, 2009), superando a las lupas prismáticas (Shanelec, 1992; Burkhardt & Hürzeler, 2000) (Tabla I). Para microcirugía periodontal algunos autores recomiendan utilizar el microscopio quirúrgico con aumentos de x3,5 hasta x6 (Zuhr & Hürzeler, 2011) y otros recomiendan aumentos x10 a 20 (Burkhardt & Hürzeler, 2000).

Los microscopios quirúrgicos son estereoscópicos (visión en tres dimensiones) y la iluminación coaxial proporciona mayor rango de visión. La iluminación está siempre presente en el objetivo, sin sombras y todo lo que rodea al campo visual se ve más oscuro, mejorando aún más la nitidez del objetivo (Tibbetts & Shanelec, 1998).

Además de contar con una fuente de luz, el microscopio permite registrar los procedimientos a través de una cámara y un monitor. Al microscopio quirúrgico se pueden integrar tomografías de coherencia óptica, imágenes de fluorescencia, microscopía fotoacústica, imagen de contraste de moteado láser y tecnología de imagen de la más alta calidad. Esta característica permite que los asistentes puedan observar a través de monitores ya que las cámaras de video se pueden conectar a pantallas de alta definición (HD). Además, se puede observar el procedimiento a través de los distintos puertos ópticos del microscopio (Ling & Baowei).

**ERGONOMÍA.** La ergonomía es una disciplina científica que estudia la interacción entre los humanos y otros elementos, se ocupa del diseño para optimizar la productividad y el bienestar. Es común encontrar odontólogos y más a estudiantes que concentrados en obtener una mejor visión se olvidan de la postura. Al estar estáticos los músculos se contraen y esto realizado en forma repetitiva puede traer problemas (Bud *et al.*, 2020).

Los problemas ocasionados por las malas posturas y el esfuerzo repetitivo traen trastornos músculo esqueléticos que involucran a los músculos, tendones, ligamentos, articulaciones, cartílagos, discos intervertebrales y/o nervios. (Bud *et al.*, 2020; Ludwig *et al.*, 2020). Los trastornos músculo esqueléticos se

concentran en los odontólogos a nivel de tronco, cuello y hombros manifestándose con dolor, parálisis o disfunción afectando la calidad de vida, así como el tiempo que se puede disponer para el trabajo (Hayes *et al.*, 2009).

Una revisión sistemática muestra que entre el 64 y 93 % de los odontólogos padecen dolor musculoesquelético, las zonas más prevalentes son la espalda (36,3 - 60,1 %) y el cuello (19,8 -85 %). En el caso de los higienistas las zonas más prevalentes son las manos y muñecas (60 -69,5 %) (Hayes *et al.*, 2009).

**MAGNIFICACION Y ERGONOMÍA.** Se han realizado estudios que demuestran que, a través de los sistemas de aumento se ha mejorado la ergonomía (Branson *et al.*, 2004; Hayes *et al.*, 2014; Bud *et al.*, 2020; Ludwig *et al.*, 2020; Hayes *et al.*, 2021; Ling & Baowei). Esto se debe a que aumentando la distancia de trabajo se mejora la postura (Shanelec, 1992).

Esta postura neutra evita los trastornos músculo esqueléticos, puede alcanzarse con las lupas bien calibradas y ajustadas (Shanelec, 1992). En cuanto a la postura, el microscopio permite mantener la espalda recta durante todo el trabajo (Bud *et al.*, 2020). Además, tiene la posibilidad de utilizar una silla para trabajar que es muy confortable, con apoyabrazos ajustables que permiten descansar los brazos del operador (Apotheker & Jako, 1981). Entonces con el microscopio los movimientos que llevan a contracciones musculares involuntarias y hacen que el cuerpo se fatigue, se reducen significativamente. En cambio, con las lupas hay más movimientos si lo comparamos con el microscopio, pero los movimientos son menores que cuando no se utiliza magnificación (Bud *et al.*, 2020).

Las ventajas ergonómicas de la magnificación también se encuentran a nivel de los ojos, ya que el microscopio se utiliza a la misma distancia, evitando cansar la vista realizando ajustes constantes (García-Calderón *et al.*, 2007).

Referente a la fatiga que sufren los músculos del cuello, está relacionada con el ángulo de declinación de la cabeza (Chang, 2002). El ángulo de declinación se mide desde la línea de la vista con el ojo en posición neutral y la línea de visión elegida por el operador (Ludwig *et al.*, 2020). Se puede medir este ángulo tomando como referencia el brazo de la lupa sobre la oreja y la línea de visión elegida (Fig. 3). Si el operador debe inclinar la barbilla hacia el pecho, el



Fig. 3. Ángulo de inclinación de la cabeza y ángulo de declinación de la lupa

ángulo de declinación de la lupa es demasiado pequeño, por el contrario, si debe hacer su cabeza hacia atrás este ángulo es demasiado grande. Hasta una inclinación de 25 grados se puede considerar una posición neutral de la cabeza (Chang, 2002). Para otros autores la inclinación de la cabeza del operador no debe ser superior a 20 grados (Ludwig *et al.*, 2020).

No es suficiente medir la distancia Inter pupilar, además hay que realizar un montaje de la lupa personalizado. Para esto se debe tener en cuenta la altura de la nariz que es la distancia entre el margen medial del ojo y la parte superior del puente de la nariz. Esta distancia puede variar entre menos de 5 a más de 30 mm (Chang, 2002). Cuanto más alta la nariz, más difícil lograr ángulos de declinación cómodos.

Para lograr una posición ergonómica, el cuerpo debe tener una postura neutral, los brazos deben estar paralelos al suelo al igual que las piernas y la cabeza no debe estar inclinada más de 30 grados hacia adelante (Rucker *et al.*, 1999). A la triada de ventajas que ofrece la magnificación que son la iluminación, el aumento y la mayor precisión en las habilidades quirúrgicas (Belcher, 2001), se le agrega una cuarta ventaja que es la ergonomía.

**RESULTADOS CLINICOS.** La literatura científica muestra las ventajas de la magnificación en los resultados clínicos (Cortellini & Tonetti, 2001; Burkhardt & Lang, 2005; Cortellini & Tonetti, 2011). La filosofía del abordaje mínimamente invasivo acompaña las exigencias estéticas de los pacientes, que requiere de un manejo minucioso de los tejidos periodontales. La destreza del cirujano y su capacidad visual influyen en este manejo y en el resultado de los tratamientos (Burkhardt & Hürzeler, 2000; Burkhardt & Lang, 2005).

En ensayos clínicos randomizados se han comparado el desbridamiento subgingival con y sin magnificación, encontrándose que es más efectivo con magnificación e iluminación (Liao *et al.*, 2020). En los tratamientos de recesiones gingivales, se han publi-

cado revisiones sistemáticas que muestran que los parámetros clínicos de cobertura radicular, ganancia de inserción clínica, ganancia de tejido queratinizado y profundidad de sondaje, resultaron superiores con la magnificación (Di Gianfilippo *et al.*, 2021). Del mismo modo, utilizando la magnificación se presentan beneficios en la toma de injertos, cuando se debe eliminar el tejido adiposo con el microscopio quirúrgico, se puede hacer completamente sin lugar a duda y los cortes se hacen con mayor precisión (Burkhardt & Hürzeler, 2000; Cortellini & Tonetti, 2001, 2009).

Trabajos publicados por Cortellini y colaboradores demuestran que la microcirugía también es superior en el resultado de los tratamientos de defectos intraóseos, en el relleno del defecto, ganancia de inserción clínica y profundidad de sondaje. En los tratamientos regenerativos la magnificación supone mejor manejo de materiales y técnicas más predecibles (Cortellini & Tonetti, 2001, 2007; Cortellini *et al.*, 2008; Cortellini & Tonetti, 2011).

Los resultados clínicos superiores de la microcirugía no deben dejar de lado la personalización del caso (Burkhardt & Hürzeler, 2000). Esto supone que las ventajas de la magnificación en los resultados de los tratamientos van de la mano del operador. Hay que tener en cuenta a la periodoncia basada en la evidencia considerando la evidencia de mejor calidad, la experiencia clínica del operador y al paciente (Chambrone, 2015).

**CICATRIZACIÓN.** Las células vivas integran señales bioquímicas con la información mecánica proveniente de su microambiente. Estas señales condicionan lo que pasará con esa célula provocando proliferación, diferenciación o apoptosis. Es entonces como el entorno mecánico influye en la actividad celular (Gieni & Hendzel, 2008). Las fuerzas aplicadas influyen directamente en el citoesqueleto celular y en el destino que tendrá la célula (Ingber, 2003). La configuración de fibrina del coágulo también influye en la morfogénesis capilar y la migración de células epiteliales (Nehls & Herrmann, 1996).

Las heridas cicatrizan más rápido, disminuye el riesgo de perforaciones y hay menor trauma tisular con la microcirugía (Burkhardt & Hürzeler, 2000; Burkhardt & Lang, 2005). Esto se debe a que la magnificación permite utilizar agujas y suturas más delgadas y favorece el cierre por primera intención permitiendo una mejor adaptación de los colgajos (Cortellini & Tonetti, 2001, 2007, 2011; Di Gianfilippo *et al.*).

El cierre por primera intensión sumado a la precisión en los cortes lleva a una disminución en la lesión de los vasos, esto conduce a que la revascularización sea mayor cuando se trabaja con magnificación (Burkhardt & Hürzeler, 2000; Burkhardt & Lang, 2005). De este modo la microcirugía puede influir en el proceso de cicatrización de una forma positiva comparada con la macro cirugía (Burkhardt & Hürzeler, 2000).

**PERCEPCION DE LOS PACIENTES.** Por último, pero no menos importante, otra ventaja de la magnificación se ve reflejada en la percepción de los pacientes. A pesar de que la magnificación tiene como limitación la disminución de la conciencia sobre el paciente y de sus gestos no verbales (Hayes *et al.*, 2021); no obstante, los pacientes notaron menor morbilidad cuando se utilizó magnificación (Cortellini & Tonetti, 2001; Di Gianfilipo *et al.*).

Los pacientes perciben que los odontólogos que usan magnificación son profesionales más avanzados y se preocupan de todos los detalles generándoles mayor confianza (Caplan, 1990). La mayor confianza del paciente hace que escuche más al profesional, se adhiera mejor al tratamiento y siga las indicaciones planteadas, esto disminuye las complicaciones postoperatorias y también mejora los resultados clínicos (Flocke *et al.*, 2002; Wirtz *et al.*, 2011).

**HABILIDADES NECESARIAS.** Llegar a incorporar la magnificación en la práctica clínica requiere preparación, la curva de aprendizaje puede ser más difícil si el entrenamiento comienza muy tarde. Estudios publicados por programas de entrenamiento en microcirugía han comprobado que los principiantes integran mucho más rápido la magnificación que los profesionales con más años de trabajo (Lascaer *et al.*, 2007). Por esto es importante que los odontólogos también tengan durante su formación de grado y posgrado educación en la utilización de la magnificación, que trabajen tanto con lupas como con microscopios como parte de su trabajo obligatorio.

Siguiendo con la práctica, deben desarrollarse las habilidades motoras, éstas son tan importantes como las cognitivas, el profesional debe ser exacto y delicado en sus procedimientos. Un aspecto importante es la percepción espacial, orientación y visualización. La percepción espacial es un predictor del éxito en el desempeño clínico por lo que entrenarse en ello es importante (Burkhardt & Lang, 2019).

Se pueden utilizar en los programas de entrenamiento escalas para valorar el desempeño del practicante con la magnificación como la The Stanford Microsurgery and Resident Training Scale que está validada y permite valorar el respeto a los tejidos y la técnica de sutura (Dumestre *et al.*, 2015). Otro instrumento validado para medir las habilidades microquirúrgicas es el The Structured Assessment of Microsurgery Skills que examina la destreza, capacidad visual espacial, flujo operatorio y juicio (Selber *et al.*, 2012).

## DISCUSIÓN

El profesional debe conocer los principios de la magnificación para poder elegir el tipo de lupa y/o el microscopio que va a utilizar. Dentro de los diferentes tipos de lupas, las prismáticas compuestas de múltiples superficies refractarias mostraron una amplia ventaja. Estas lupas logran una mejor magnificación con mayor profundidad de campo y permiten una distancia de trabajo más ergonómica (Burkhardt & Hürzeler, 2000). Una lupa mal calibrada puede perjudicar la vista y traer problemas musculoesqueletales al operador. Hay que considerar la distancia Inter pupilar del operador y el ángulo de declinación al personalizar las lupas (Chang, 2002).

Si se comparan las lupas con el microscopio quirúrgico, éste último ofrece mayores ventajas en cuanto a que alcanzan mayores aumentos, son ajustables sin necesidad de cambiar de posición el microscopio y poseen iluminación coaxial (Bud *et al.*, 2020). Con las lupas se pueden obtener aumentos hasta x10 (Sedani *et al.*, 2021) y con el microscopio hasta x63 (Uluç *et al.*, 2009). Otra de las ventajas del microscopio sobre las lupas es que trabaja con la óptica Galileo, no es necesaria la convergencia de las pupilas a diferencia de las lupas que trabajan con la óptica Greenough donde convergen las pupilas (Shanelec, 1992). El microscopio posee además luz y cámara incorporadas que permite registrar los procedimientos en alta calidad (HD) (Bud *et al.*, 2020).

En cuanto a la ergonomía, numerosos estudios muestran cómo disminuyen los problemas músculoesqueletales cuando se utiliza la magnificación debido a la mejor distancia de trabajo. Si comparamos la ergonomía del microscopio vs la lupa, con el microscopio se logra una mejor posición de trabajo (Bud *et al.*, 2020; Hayes *et al.*, 2021).

Con la magnificación el manejo de los tejidos es mucho más preciso y delicado, esto se traduce en mejores resultados clínicos (Burkhardt & Lang, 2005). Se ha demostrado que cuando se utiliza magnificación se obtiene mejores resultados clínicos en el raspado y alisado radicular, en el tratamiento de recesiones gingivales, en defectos intraóseos, en la ganancia de inserción clínica, ganancia de tejido queratinizado y mejoras en la profundidad de sondaje (Cortellini & Tonetti, 2001, 2007; Cortellini *et al.*, 2008; Cortellini & Tonetti, 2011; Di Gianfilippo *et al.*, 2021).

La cicatrización también mostró mejores resultados con la magnificación, la manipulación de los tejidos blandos influye en la actividad celular, en la formación de capilares, en la migración de células epiteliales, en el citoesqueleto celular y en el destino que tendrán las células (Nehls & Herrmann, 1996; Ingberg, 2003; Gieni & Hendzel, 2008). Con la microcirugía hay menor trauma tisular, disminuyen los riesgos de lesiones y se favorece el cierre por primera intención (Burkhardt & Hürzeler, 2000; Cortellini & Tonetti, 2001, 2007; Cortellini *et al.*, 2008; Cortellini & Tonetti, 2011).

Los resultados clínicos se ven favorecidos además por los cuidados de los pacientes cuando se utiliza magnificación ya que estos tienen mayor confianza en el profesional. Esto se traduce en una mejor adherencia al tratamiento y en el cumplimiento de las indicaciones del profesional (Flocke *et al.*, 2002; Wirtz *et al.*, 2011). Los pacientes perciben menor morbilidad y mejores resultados con la microcirugía (Cortellini & Tonetti, 2001, 2007; Di Gianfilippo *et al.*).

Para lograr los buenos resultados mediante la microcirugía plástica periodontal, las habilidades motoras son tan importantes como el conocimiento teórico, es necesario tener exactitud y precisión en los procedimientos para obtener buenos resultados (Burkhardt & Lang, 2019).

## CONCLUSIÓN

Las ventajas de la microcirugía obtenida gracias a la magnificación vs la macro cirugía han sido sustentadas en esta revisión en todos los aspectos estudiados (ver Fig. 4).

ARICETA, A.; DURAN, Y. J. C. & VELÁSQUEZ, P. D. Magnification in periodontics. *Int. J. Odontostomat.*, 16(2):300-306, 2022.

**ABSTRACT:** This review on magnification in periodontics presents the available evidence on the subject, comprising principles and benefits of magnification, advantages and disadvantages of different systems, characteristics of the instruments in microsurgery, ergonomics, musculoskeletal disorders, clinical results, healing, perception of patients and necessary clinical skills. Objective: to understand the operation of magnification, to compare microsurgery (surgery with magnification) vs macro surgery (surgery without magnification) based on ergonomics, healing, and clinical results. Compare the advantages and disadvantages of loupes vs microscope and know the skills necessary to use them. Material and Method: a manual bibliographic search was carried out, the databases consulted were: PubMed, Cochrane Library, EMBASE, Scopus, Science Direct, SciELO. The search was without time or language limits. Research, literature reviews, and meta-analysis were included, and citation tracking was also done. Results: a total of 251 articles were collected, of which 43 were selected for the review. The articles were reviewed by the authors and accepted by consensus for discussion. Conclusion: working with magnification provides advantages in all the aspects studied in this review and in the perception of the patients. If the magnifying glasses are compared with the microscope, the latter is better in terms of ergonomics, lighting, documentation possibilities and higher magnification. Incorporating magnification requires training, this review expound the justification for which such effort translates into greater benefits.

**KEY WORDS:** magnification, loupes, surgical microscope, periodontics.



Fig. 4. Ventajas del uso de la magnificación en periodoncia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Apotheker, H. & Jako, G. J. A microscope for use in dentistry. *J. Microsurg.*, 3(1):7-10, 1981.
- Belcher, J. M. A perspective on periodontal microsurgery. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, 21(2):191-6, 2001.
- Branson, B. G.; Bray, K. K.; Gadbury-Amyot, C.; Holt, L. A.; Keselyak, N. T.; Mitchell, T. V. & Williams, K. B. Effect of magnification lenses on student operator posture. *J. Dent. Educ.*, 68(3):384-9, 2004.
- Bud, M.; Jitaru, S.; Lucaciu, O.; Korkut, B.; Dumitrascu-Timis, L.; Ionescu, C.; Cimpean, S. & Delean, A. The advantages of the dental operative microscope in restorative dentistry. *Med. Pharm. Rep.*, 94(1):22-7, 2021.
- Bud, M.; Pricope, R.; Pop, R. C.; Onaca, R.; Swerts, P. J.; Lucaciu, O. & Delean, A. Comparative analysis of preclinical dental students' working postures using dental loupes and dental operating microscope. *Eur. J. Dent. Educ.*, 25(3):516-23, 2020.
- Burkhardt, R. & Hürzeler, M. B. Utilization of the surgical microscope for advanced plastic periodontal surgery. *Pract. Periodont. Aesthet. Dent.*, 12(2):171-80, 2000.
- Burkhardt, R. & Lang, N. P. Coverage of localized gingival recessions: comparison of micro- and macrosurgical techniques. *J. Clin. Periodontol.*, 32(3):287-93, 2005.
- Burkhardt, R.; Hämmerle, C. H. F.; Lang, N. P. & Research Group on Oral Soft Tissue Biology & Wound Healing. How do visual-spatial and psychomotor abilities influence clinical performance in periodontal plastic surgery? *J. Clin. Periodontol.*, 46(1):72-85, 2019.
- Caplan, S. A. Magnification in dentistry. *J. Esthet. Dent. Restor. Dent.*, 2(1):17-21, 1990.
- Chambrone, L. *Evidence Based Periodontal and Peri-Implant Plastic Surgery. A Clinical Roadmap from Function to Aesthetics.* Cham, Springer, 2015.
- Chang, B. J. Ergonomic benefits of surgical telescope systems: selection guidelines. *J. Calif. Dent. Assoc.*, 30(2):161-9, 2002.
- Cortellini, P. & Tonetti, M. Microsurgical approach to periodontal regeneration initial evaluation in a case cohort. *J. Periodontol.*, 72(4):559-69, 2001.
- Cortellini, P. & Tonetti, M. S. A minimally invasive surgical technique with an enamel matrix derivative in the regenerative treatment of intra-bony defects: a novel approach to limit morbidity. *J. Clin. Periodontol.*, 34(1):87-93, 2007.
- Cortellini, P. & Tonetti, M. S. Clinical and radiographic outcomes of the modified minimally invasive surgical technique with and without regenerative materials: a randomized-controlled trial in intra-bony defects. *J. Clin. Periodontol.*, 38(4):365-73, 2011.
- Cortellini, P. & Tonetti, M. S. Improved wound stability with a modified minimally invasive surgical technique in the regenerative treatment of isolated interdental intrabony defects. *J. Clin. Periodontol.*, 36(2):157-63, 2009.
- Cortellini, P.; Nieri, M.; Pini Prato, G. & Tonetti, M. S. Single minimally invasive surgical technique with an enamel matrix derivative to treat multiple adjacent intra-bony defects: clinical outcomes and patient morbidity. *J. Clin. Periodontol.*, 35(7):605-13, 2008.
- Di Gianfilippo, R.; Wang, I. C.; Steigmann, L.; Velasquez, D.; Wang, H. L. & Chan, H. Efficacy of microsurgery and comparison to macrosurgery for gingival recession treatment: a systematic review with meta-analysis. *Clin. Oral Investig.*, 25(7):4269-80, 2021.
- Flocke, S. A.; Miller, W. L. & Crabtree, B. F. Relationships between physician practice style, patient satisfaction, and attributes of primary care. *J. Fam. Pract.*, 51(10):835-40, 2002.
- García Calderón, M.; Torres, D.; Calles, C.; Usón, J. & Gutiérrez, J. The application of microscopic surgery in dentistry. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal*, 12:311-6, 2007.
- Gieni, R. S. & Hendzel, M. J. Mechanotransduction from the ECM to the genome: are the pieces now in place? *J. Cell. Biochem.*, 104(6):1964-87, 2008.
- Harrel, S. K.; Wilson Jr., T. G. & Rivera-Hidalgo, F. A videoscope for use in minimally invasive periodontal surgery. *J. Clin. Periodontol.*, 40(9):868-74, 2013.
- Hayes, M. J.; Cockrell, D. & Smith, D. R. A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. *Int. J. Dent. Hyg.*, 7(3):159-65, 2009.
- Hayes, M. J.; Osmotherly, P. G.; Taylor, J. A.; Smith, D. R. & Ho, A. The effect of wearing loupes on upper extremity musculoskeletal disorders among dental hygienists. *Int. J. Dent. Hyg.*, 12(3):174-9, 2014.
- Hayes, M. J.; Rogers, A. A.; Chuanon, J.; Tan, T.; Lai, I. & Yong, E. Dental and oral health students' perceptions of loupes. *Int. J. Occup. Saf. Ergon.*, 7(1):136-43, 2021.
- Ingber, D. E. Mechanobiology and diseases of mechanotransduction. *Ann. Med.*, 35(8):564-77, 2003.
- Kriss, T. C. & Kriss, V. M. History of the operating microscope: from magnifying glass to microneurosurgery. *Neurosurgery*, 42(4):899-907, 1998.
- Lascaer, I.; Totir, D.; Cinca, A.; Cortan, S.; Stefanescu, A.; Bratianu, R.; Udrescu, G.; Calcaianu, N. & Zamfirescu, D. G. Training program and learning curve in experimental microsurgery during the residency in plastic surgery. *Microsurgery*, 27(4):263-67, 2007.
- Liao, H.; Zhang, H.; Xiang, J.; Chen, G. & Cao, Z. The effect of the surgical microscope on the outcome of root scaling. *Am. J. Transl. Res.*, 12(11):7199-210, 2020.
- Ludwig, E. A.; Tolle, S. L.; Jenkins, E. & Russell, D. Magnification loupes influence on neck and trunk flexion of dental hygienists while scaling-A pilot study. *Int. J. Dent. Hyg.*, 19(1):106-13, 2020.
- Nehls, V. & Herrmann, R. The configuration of fibrin clots determines capillary morphogenesis and endothelial cell migration. *Microvasc. Res.*, 51(3):347-64, 1996.
- Perrin, P.; Ramseyer, S. T.; Eichenberger, M. & Lussi, A. Visual acuity of dentists in their respective clinical conditions. *Clin. Oral Investig.*, 18(9):2055-8, 2014.
- Rucker, L. M.; Beattie, C.; McGregor, C.; Sunell, S. & Ito, Y. Declination angle and its role in selecting surgical telescopes. *J. Am. Dent. Assoc.*, 130(7):1096-100, 1999.
- Sedani, S. K.; Ikhar, A. D. & Thote, A. P. The next big thing is big!! magnification in dentistry. *J. Evol. Med. Dent. Sci.*, 10(15):1083-7, 2021.
- Selber, J. C.; Chang, E. I.; Liu, J.; Suami, H.; Adelman, D. M.; Garvey, P.; Hanasono, M. M. & Butler, C. E. Tracking the learning curve in microsurgical skill acquisition. *Plast. Reconstr. Surg.*, 130(4):550e-557e, 2012.
- Shanelec, D. A. Optical principles of loupes. *J. Calif. Dent. Assoc.*, 20(11):25-32, 1992.
- Stambaugh, R. V.; Myers, G.; Ebling, W.; Beckman, B. & Stambaugh, K. Endoscopic visualization of the submarginal gingiva dental sulcus and tooth root surfaces. *J. Periodontol.*, 73(4):374-82, 2002.
- Tibbetts, L. S. & Shanelec, D. Periodontal microsurgery. *Dent. Clin. North Am.*, 42(2):339-59, 1998.
- Uluç, K.; Kujoth, G. C. & Başkaya, M. K. Operating microscopes: past, present, and future. *Neurosurg. Focus*, 27(3):E4, 2009.
- Wirtz, M.; Boecker, M.; Forkmann, T. & Neumann, M. Evaluation of the "Consultation and Relational Empathy" (CARE) measure by means of Rasch-analysis at the example of cancer patients. *Patient Educ. Couns.*, 82(3):298-306, 2011.
- Wolffsohn, J. S. & Davies, L. N. Presbyopia: Effectiveness of correction strategies. *Prog. Retin. Eye Res.*, 68:124-43, 2019.
- Zuhr, O. & Hürzeler, M. Microsurgery a New Dimension. Chapter 2. In: Zuhr, O. & Hürzeler, M. B. *Plastic Esthetic Periodontal and Implant Surgery. A Microsurgical Approach.* Londres, Quintessence Publishing Co. Ltd., 2012. pp.37-67.

Dirección para correspondencia:

Alina Ariceta

Profesor Adjunto de Periodoncia

Universidad Católica del Uruguay

URUGUAY

E-mail: aaricetaodontologa@gmail.com

Alina Ariceta ORCID: 0000-0002-0513-8960

Diego Velásquez Plata ORCID: 0000-0002-2780-8355