



BHS30  
www.bhs30.com



# Estudio tornillo-llave BHS: Evaluación de resistencia a torsión a 0°, 20° y 30°



Dr. Oriol Farré Berga <sup>a</sup>, Ramón Farré Berga <sup>a</sup>, Joan Miquel González Macià <sup>a</sup>, Xavier Gabernet Solé <sup>a</sup>, Dr. Iñaki Cercadillo Iburguren <sup>a</sup>, Dr. Javier Gil Mur <sup>b</sup>, Luis Delgado <sup>b</sup>

**a-BHS-Ball Head System, S.L.**, Lleida, España.

**b-CREB-UPC**, Centro de Investigación en Ingeniería Biomédica, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

## INTRODUCCIÓN

Clásicamente, uno de los problemas más frecuentes que se dan en el laboratorio durante la confección de la estructura protésica es la emergencia indeseada de los implantes. Esto suele provocar situaciones que comprometan tanto la estética como la función de la rehabilitación protésica. El profesional clínico junto con el técnico de laboratorio tendrán que solventar esta situación con el uso de estructuras intermedias o el uso de la conexión tornillo-destornillador Bola Allen, que aunque permite cierta corrección, la baja resistencia a la fuerza de torque de su cabeza hace que su remoción una vez colocado sea en ocasiones dificultosa.

## OBJETIVO

El objetivo del presente estudio es determinar la resistencia a torsión del conjunto llave-tornillo BHS, con el fin de proporcionar al equipo de profesionales implicados en el tratamiento una solución más eficiente, fiable, asegurando las garantías de éxito y reduciendo considerablemente el tiempo y los costes de restauración.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La resistencia a torsión de los conjuntos llave-tornillo estudiados se evaluó con un torquímetro manual y analógico (modelo BTG150CN, Tohnichi), se sometió al conjunto a un par de torsión progresivo hasta la rotura de los componentes (Fig.1). El banco de trabajo se fijó en una bancada metálica ranurada. Las pruebas se realizaron por el mismo técnico y supervisor, con el mismo procedimiento y materiales. La llave del conjunto se fijó con un dispositivo antirrotacional y 4 mm por debajo de este por medio de un adaptador. Todas las pruebas se dividieron en las distintas tareas mencionadas a continuación:

- 1) Evaluación de la resistencia a torsión a 0°, 20° y 30° de 9 conjuntos BHS sin tratamiento superficial en la llave.
- 2) Evaluación de la resistencia a torsión de los tres tratamientos superficiales aplicados en las llaves. Las pruebas se realizaron en 3 conjuntos tratados en su angulación más crítica, analizada en el punto 1.
- 3) Evaluación de la resistencia a torsión a 20° de 3 conjuntos conexión Bola Allen. Se escogió esta angulación porque es el límite de este sistema.

## RESULTADOS

1)

Ángulo	Muestra	Par torsión máx. (N-cm)	Lugar de fallo	Desenrosca	Media (N-cm)
0°	1	110	Rosca	Sí*1	86±20
	2	78	Ranuras	Sí	
	3	72	Ranuras	Sí	
20°	1	70	Ranuras	Sí	67±12
	2	54	Ranuras	Sí	
	3	78	Llave y ranuras	Sí	
30°	1	40	Ranuras	Sí	54±12
	2	60	Ranuras	Sí*2	
	3	74	Llave y ranuras	Sí*2	

Tabla 1. Resultados obtenidos en los ensayos a diferentes angulaciones.

\*1Desenrosca con pinza de laboratorio. \*2Desenrosca con llave nueva.

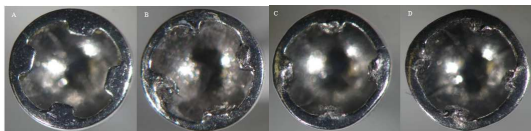


Fig.3 Vista interior llave BHS sin deformar (A), angulación a 0° (B), a 20° (C) y a 30° (D).

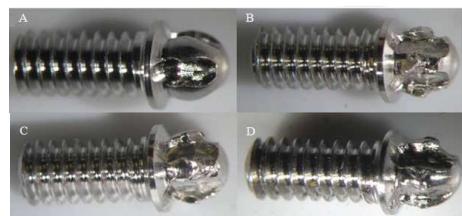


Fig.4 Tornillos BHS mellados por las ranuras. (A) tornillo sin ensayo, (B) angulación a 0°, (C) a 20° y (D) a 30°.

## SOLUCIÓN SISTEMA BHS



Fig.2 Detalle fractura.

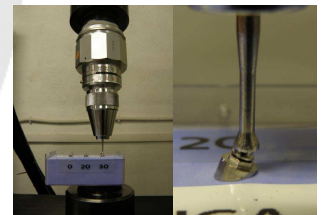


Fig.1 Montaje del conjunto de ensayo.

2)

Recubrimiento	Muestra	Par torsión máx. (N-cm)	Desenrosca	Media (N-cm)
CrN	1	72	Sí	82±20
	2	68	Sí	
	3	106	No*	
DHC-TR	1	88	Sí	107±31
	2	144	Sí	
	3	90	Sí	
TiN	1	80	Sí	90±10
	2	90	Sí	
	3	100	No*	

Tabla 2. Resultados obtenidos en ensayos con diferentes recubrimientos.

\*No desenrosca a causa de fallo en el banco de trabajo.



Fig.5 Vista interior llave BHS recubierta con TiN antes del ensayo (izq.) y después (der.).

## COMPARATIVA SISTEMA BHS vs BOLA ALLEN

3)

Muestra	Par torsión máx. (N-cm)	Desenrosca	Media (N-cm)
1	44	No*	45±2
2	48	No*	
3	44	No*	

Tabla 3. Resultados de los ensayos al conjunto Bola Allen a 20°.

\*Se desenrosca con llave de presión de taller.



Fig.6 Tornillo Allen original (izq.) y ensayados (der.)



## CONCLUSIONES

✓SEGURIDAD: Pruebas hasta fallo del sistema BHS demuestran que la llave sería la que se deformaría primero, evitando la rotura/mellado del tornillo (Fig.3 y 4), actualmente la situación más indeseada y compleja la cual se encuentran los clínicos en la fijación de prótesis dentales a implantes (Fig.6). Además permite el desenroscado una vez aplicado el torque excesivo, gracias al estado intacto de los costados de las protuberancias y ranuras de llave y tornillo respectivamente durante el proceso de enroscado (Fig.5).

✓EFICACIA: Se alcanzan angulaciones superiores (de 0° a 30°) manteniendo la capacidad de torque en rangos de valores sustancialmente mayores.

✓ Finalmente, la comparativa del sistema BHS con la conexión Bola Allen confirma una importante mejora de las prestaciones.

## BIBLIOGRAFIA

- 1: Sethi A, Kaus T, Sochor P, Axmann-Krcmar D, Chanavaz M. Evolution of the concept of angulated abutments in implant dentistry: 14-year clinical data. *Implant Dent.* 2002;11(1):41-51.
- 2: Saab XE, Griggs JA, Powers JM, Engelmeier RL. Effect of abutment angulation on the strain on the bone around an implant in the anterior maxilla: a finite element study. *J Prosthet Dent.* 2007 Feb;97(2):85-92.
- 3: Necchi S, Migliaiavacca F, Gastaldi D, Pizzagalli M, Del Fabbro M, Weinstein R, Pietrabissa R, Dubini G. The effect of fixture neck design in a realistic model of dental implant: a finite element approach. *Comput Methods Biomech Biomed Engin.* 2003;6(5-6):289-97.
- 4: Riba Romeva, Carles. 1994. Disseny de màquines II. Estructura constructiva. Barcelona : Edicions UPC, 1994. [CAT]
- 5: Stüker RA, Teixeira ER, Beck JC, da Costa NP. Preload and torque removal evaluation of three different abutment screws for single standing implant restorations. *J Appl Oral Sci.* 2008 Feb;16(1):55-8.