

Revisiones Bibliográficas:

NUEVAS ESPECIES DEL GENERO *Prevotella* Y SU IMPORTANCIA EN EL AREA ODONTOLOGICA - REVISION DE LA LITERATURA

Recibido para arbitraje: 09/06/2008

Aceptado para publicación: 30/06/2008

- **Elsi Briceño C.** Prof. Asistente de la Cátedra de Microbiología, Facultad de Odontología, Universidad Central de Venezuela.
- **Germán Pardi C.** Prof. Titular de la Cátedra de Microbiología, Facultad de Odontología, Universidad Central de Venezuela.
- **Marianella Perrone C.** Prof. Titular, Instituto de Investigaciones Científicas Dr. Raúl Vincentelli, Facultad de Odontología, Universidad Central de Venezuela.

Resumen.

De los diversos procesos infecciosos que se suscitan en la cavidad bucal humana, las enfermedades periodontales tienen especial importancia ya que cada día que pasa son más las personas que se ven afectadas por estas patologías. Su etiología y desarrollo se ha relacionado desde muchos años con la presencia de microorganismos periodontopatógenos, destacándose entre estos los pertenecientes a la Familia *Bacteroidaceae*, representados por los Géneros *Porphyromonas* y *Prevotella*. Constantemente surgen nuevas especies del Género *Prevotella*, las cuales están implicadas en mayor o menor grado en causar daño al periodonto y es por ello que resulta de vital importancia para el Odontólogo el hecho de conocer las especies de este Género que han sido reclasificadas, así como la detección e identificación de nuevas especies a los fines de aplicar el tratamiento antimicrobiano más adecuado y garantizar resultados exitosos luego de la implementación del mismo.

Palabras claves: enfermedades periodontales, *Prevotella*, especies.

Abstract.

Periodontal diseases are one of the most important oral pathologies occurred in the human oral cavity. There are more people who have been affected by periodontal pathogens. Some of the microorganisms that are related with periodontal diseases belong to the Family *Bacteroidaceae*, represented by Genus *Porphyromonas* and *Prevotella*. In recent years, it can found new species of the Genus *Prevotella* and the dentist should know about them like resident microflora of the oral cavity and their implications in periodontal diseases, in order to establish the most convenient antimicrobial treatment for these pathologies.

Introducción

La cavidad bucal alberga una gran variedad de microorganismos que en condiciones normales no causan daño. No obstante, cuando se rompe el equilibrio se desarrollan diversas afecciones, la enfermedad periodontal es una de ellas, en las diferentes etapas y tipos de manifestaciones en el periodonto se reconoce un origen polimicrobiano (1). Durante mucho tiempo se ha podido establecer cuales microorganismos son los implicados en el desarrollo de procesos como gingivitis y periodontitis, sin embargo, a través de técnicas moleculares aplicadas a la taxonomía de microorganismos se han podido reclasificar especies e identificar otras, entre estas las del Género *Prevotella*, microorganismos implicados y de gran importancia en el desarrollo de las enfermedades periodontales.

Características generales del Género *Prevotella*.

Quizás por que en el pasado existía una pobre definición del Género *Bacteroides*, más de 50 especies estaban incluidas en el mismo, tal y como se refiere el Manual de Bergey de Bacteriología y Sistemática (Bergey's Manual of Systematic Bacteriology) (2). Posteriormente se propuso una reclasificación del Género *Bacteroides* en dos nuevos Géneros: *Porphyromonas*, que incluía aquellas especies asacarolíticas de *Bacteroides*, así como las especies productoras de pigmento (3) y *Prevotella*, que incluía las especies moderadamente sacarolíticas todas estas predominantes en cavidad bucal (4). De igual manera se mantuvo a la especie *Bacteroides fragilis* dentro del Género *Bacteroides* (3).

Más recientemente un nuevo Género fue propuesto (*Tannerella*). En este se describe un microorganismo importante en la patogénesis de la enfermedad periodontal y es así como *Bacteroides forsythus* se reclasificó como *Tannerella forsythensis* (5).

Las especies del Género *Prevotella* pertenecen a la familia *Bacteroidaceae*, se caracterizan por ser bacterias con forma de bacilos anaerobios estrictos, no esporulados e inmóviles, algunos productores de pigmento marrón o negro, lo cual hace que se clasifiquen como pigmentadas y no pigmentadas. Estas se han relacionado con el desarrollo de abscesos cerebrales y pulmonares, empiema, enfermedad inflamatoria pélvica y abscesos tuboováricos. Las especies residentes de cavidad bucal son consideradas en su mayoría microorganismos periodontopatogénicos (6,7,8).

El hábitat primario del Género *Prevotella* en cavidad bucal es el surco gingival, y se han asociado con casos de periodontitis, infecciones de los conductos radiculares y abscesos de origen dentario y periodontal (5,6,7).

Las bacterias del Género *Prevotella* comprenden especies moderadamente sacarolíticas, catabolizan la glucosa por la vía de Embden-Meyerhof-Parnas, (Glucólisis) aunque no metabolizan los glúcidos por la ruta de las Pentosas-fosfato, ya que carece de la enzima glucosa-6-fosfato deshidrogenasa y gluconato-6-fosfato-deshidrogenasa. Son microorganismos de crecimiento exigente y requieren de vitamina K, hemina o sangre (1).

Las especies pigmentadas incluyen a *P. melaninogenica*, *P. intermedia*, *P. nigrescens*, *P. corporis*, *P. loeschii*, *P. pallens*, y *P. denticola*. En relación con la etiología en las enfermedades periodontales la especie más implicada es *P. intermedia*, cuya incidencia aumenta durante el desarrollo de gingivitis y periodontitis. Otra especie implicada en afecciones periodontales es *P. nigrescens*. Las especies no pigmentadas incluyen: *P. buccae*, *P. buccalis*, *P. oris*, *P. oulorum*, *P. veroralis*, *P. zoogloformans*, *P. dentales*, *P. tanneriae*, *P. enoeca*, la mayoría de ellas poseen como hábitat primario el surco gingival (1, 6, 7, 8, 9).

Se considera que el papel de los microorganismos del Género *Prevotella* en el desarrollo de enfermedades periodontales se debe a través de procesos de sinergia con otros microorganismos. Algunos mecanismos de virulencia de estos microorganismos son: la presencia de fimbrias, encargadas de proveer poder adhesivo al microorganismo, interviniendo en el proceso de adhesión, agregación y congregación; la presencia de adhesinas, moléculas que interactúan con un receptor proteico o polisacárido ubicado en otra bacteria, otras adhesinas como residuos proteicos y glucoproteicos superficiales; la capacidad para degradar inmunoglobulinas, acción tóxica sobre los fibroblastos, y actividad fibrinolítica e inhibición de células B, entre otros. Así mismo, se ha demostrado una correlación importante entre la presencia de *P. intermedia* con la inflamación y la profundidad del saco periodontal (1, 6, 8).

Especies nuevas del Género *Prevotella* en cavidad bucal.

Dos cepas de bacterias *P. shaii* sp. nov EHS11(T) y *P. salivae* sp. nov EPSA11(T) fueron aisladas de la cavidad bucal humana en un estudio realizado por Mitsuo y col, (2004). Para el aislamiento de las cepas

se empleó el medio de cultivo Agar Eggerth Gagnon (EG) Merck, suplementado con 5% (v/v) de sangre de caballo incubado por dos días a 37°C en una atmósfera 100% de CO₂, la cepa EHSS11(T) fue aislada de saliva de pacientes no comprometidos periodontalmente, la cepa EPSA11(T) fue aislada de saliva de pacientes con periodontitis crónica(11).

En cuanto a las características fenotípicas, bioquímicas y la formación de ácidos grasos llama la atención la posición filogenética de las bases en el análisis de la secuencia del gen 16S del ARNr. La secuencia del gen analizada mostró para *Prevotella* cepa EHS11(T) una similitud con *P. loeschii* cerca de 95% y para la cepa de *Prevotella* EPSA11(T) cerca () de 94% de similitud () con *P. oris*. La composición de ácidos grasos entre la cepa EPSA11(T) es similar a la composición de *P. oris* por otra parte existe diferencias significativas entre EHS11(T) con otras especies de *Prevotella*.(11)

Descripción de *Prevotella shaii* sp. nov.

Microorganismo anaerobio estricto, no forma esporas, no posee movilidad, Gram negativo, de 0,5-0,8x8,3-10,0µm, en Agar Eggerth Gagnon. Las colonias miden aproximadamente de 1-2mm de diámetro, son de color marrón claro, circulares, de bordes regulares, delgadas y convexas. El crecimiento es inhibido en bilis al 20%, produce ácidos a partir de la glucosa, lactosa, maltosa, D-manosa, D-rafinosa y sacarosa, en tanto que no produce ácidos a partir de L-arabinosa, D-celobiosa, glicerol, D-manitol, D-melesitosa, D-ramnosa, salicina, D-sorbitol, y D-trealosa. No produce indol, catalasa ni ureasa, no hidroliza la esculina, y digiere la gelatina. Los productos finales obtenidos por esta especie a partir de caldos conteniendo Peptona al 1%, 1% de extracto de levadura y 1% de glucosa son ácido succínico y ácido láctico. Otra característica importante para la clasificación taxonómica es el contenido G + C del ADN que en el caso de *P. shaii* es de 44,3mol%(11)

El nombre de esta nueva especie fue colocado en honor al microbiólogo de origen anglo trinitario Haroun N. Shah por sus contribuciones en relación con la ubicación taxonómica del Género *Bacteroides* y otros microorganismos relacionados.

Descripción de *Prevotella salivae* sp. nov

Microorganismo anaerobio estricto, no forma esporas, ni posee movilidad, Gram negativo, de aproximadamente (0,5-0,8x0,8-1,7µm), en Agar Eggerth Gagnon. Las colonias miden aproximadamente de 1-2mm de diámetro, son de color marrón claro, de forma circular, bordes regulares, delgada y ligeramente convexo, el crecimiento es inhibido en bilis al 20%. Produce ácidos a partir del catabolismo de la L-arabinosa, D-celobiosa, glucosa, lactosa, maltosa, D-manosa, D-rafinosa, salicina, sacarosa, y D-xilosa, en tanto que no produce ácidos a partir de Glicerol, D-manitol, D-melesitosa, D-ramnosa, D-sorbitol, y D-trealosa. No hidrolizan la esculina, no produce indol, no digiere la gelatina y no produce catalasa ni ureasa. Produce como productos finales principales a partir de 1% de peptona, 1% de extracto de levadura, 1% de caldo glucosado, ácido succínico y ácido láctico. Los principales ácidos grasos son C_{15:0} iso-C_{17:0} 3'-OH. En cuanto al contenido G + C del ADN de esta especie, éste es de 41,3mol%. El nombre de esta especie hace referencia a la saliva como ecosistema principal del cual se aísla la misma(11).()

Descripción de *Prevotella marshii* sp. nov. y *Prevotella baroniae* sp. nov

Prevotella marshii sp. nov.

Es un microorganismo anaerobio estricto, no posee movilidad, es Gram negativo, tiene forma bacilar y su tamaño es aproximadamente de 0,4x0,9-3µm, aunque ocasionalmente puede elongarse la célula y alcanzar hasta 6µm de longitud. Después de cinco días de incubación en placas de FAA (Fastidious Anaerobe Agar o Agar para anaerobios de difícil crecimiento) las colonias se presentan con un tamaño aproximado de 1,8-3,5mm de diámetro, son circulares, de bordes enteros, convexas, opacas a blanco verdosas, en los extremos se pueden observar áreas de líneas o rayas cremas o incoloras. Al enfocar las

colonias al microscopio se puede observar una apariencia de aro concéntrico, opaco e iridiscente de tono rosado, verde y amarillo. Las células presentan actividad sacarolítica, ya que fermentan glucosa, y maltosa fuertemente y de manera moderada fermentan fructosa y manosa en tanto que no fermentaron arabinosa, celobiosa, lactosa, ribosa, salicina, sorbitol, meliobiosa y sacarosa. Como productos finales del metabolismo de los carbohidratos esta especie produce ácido acético y ácido succínico en grandes cantidades y ácido propiónico en cantidades moderadas(12).

Esta especie hidroliza la gelatina en tanto que no hidroliza ni arginina ni esculina. No produce indol ni catalasa, no reduce el nitrato y no hay crecimiento en presencia de 20% de bilis. Los ácidos grasos predominantes son Anteiso C_{15:02} iso-C_{15:0} e iso C_{14:0}. En cuanto al contenido G + C del ADN en esta especie es de 51mol%.

P. marshii se encuentra en la cavidad bucal de humanos y se aísla de muestras provenientes de placa dental supragingival en pacientes sanos así como en sujetos con enfermedad periodontal e infecciones endodónticas. El nombre de esta especie se colocó en honor al microbiólogo inglés Philip Marsh por sus contribuciones en el campo de la microbiología bucal(12).

***Prevotella baroniae* sp. nov.**

Es un microorganismo anaerobio estricto, no posee movilidad, es Gram negativo, tiene forma cocobacilar de aproximadamente 0,6x0,6-2,0µm y ocasionalmente puede alcanzar una longitud que oscila entre 3 y 8µm. Después de cinco días de cultivo en medio FAA se originaron colonias de 1,2-2,3 mm de diámetro, de forma circular, convexas, con zonas opacas y brillantes hacia la periferia. El crecimiento en caldo PY fue bueno en adición de 1% (P/V) de carbohidratos fermentables. Son células sacarolíticas y fermentan los azúcares: celobiosa, fructosa, glucosa, lactosa, maltosa, manosa, meliobiosa, rafinosa, salicina y sacarosa, en tanto que no fermentan arabinosa, manitol, melesitosa, ramnosa, ribosa, sorbitol y trealosa. Como productos finales principales de la fermentación produce ácido acético y ácido succínico, así como poca cantidad de ácido isobutírico. No hidroliza la esculina, digiere la gelatina, no obstante la urea y la arginina no son hidrolizados. No produce indol ni catalasa, y no reduce el nitrato. No crecen en medios con contenido de bilis al 20%, y los ácidos grasos más predominantes son iso-C_{15:0} anteiso-C_{15:0} C(16:0) y anteiso-C_{17:0} el contenido de G + C del ADN esta especie es de 52mol% (12).

P. baroniae. se encuentra en la cavidad bucal de humanos y se aísla de muestras provenientes de placa dental supragingival en pacientes sanos así como en sujetos con enfermedad periodontal, infecciones pulpares y abscesos dentoalveolares. El nombre de esta especie se colocó en honor a Ellen Jo Baron, microbióloga norteamericana por sus contribuciones a la microbiología clínica(12).

***Descripción de Prevotella multisaccharivorax* sp. nov.**

Esta nueva especie es un microorganismo anaerobio estricto, no esporulado, no posee movilidad, es un bacilo Gram negativo de aproximadamente 0,8x2,5-8,3µm de largo, las colonias son de color gris o blanco grisáceo, circulares, de bordes continuos, de superficie lisa y ligeramente convexas. El crecimiento es inhibido en bilis al 20%. Produce ácidos a partir de L-arabinosa (variable), D-celobiosa, glucosa, glicerol, lactosa, maltosa, D-manitol, D-manosa, D-melesitosa, D-rafinosa, D-ramnosa, salicina (variable), D-sorbitol, sacarosa, D-trealosa y D-xilosa. No hidroliza la esculina, no produce indol, ni digiere la gelatina. No produce catalasa ni ureasa. Como productos finales a partir de 1%(P/V) peptona/ 1% (P/V) de extracto de levadura/ 1% (P/V) de caldo glucosado produce ácido acético, ácido succínico, y en menor cantidad ácido isovalérico, Los principales ácidos grasos presentes son: C_{18:1W9} y C_{16:0} dimetilacetil (C_{16:0} dimetilaldehído) y en cuanto al contenido G + C del ADN de esta especie, éste es de 49,9mol%(13).

Esta especie se aísla de placa subgingival en pacientes con periodontitis crónica y su nombre se debe a que "come o devora" (cataboliza) muchos azúcares(13).

Descripción de *Prevotella multiformis* sp. nov.

Microorganismo anaerobio estricto, no esporulado, no posee movilidad, Gram negativo, la forma bacilar es de 0,5-0,8x1,6-6,6µm aproximadamente y la forma cocobacilar es de 0,8x0,9-1,0µm. El tamaño de las colonias cuando crecen en medios sólidos oscila entre 1 a 2 mm de diámetro, son de color marrón claro, circulares, de bordes enteros, delgadas, ligeramente convexas y de superficie lisa. Las células que forman colonias alargadas son cocos en tanto que aquellas que forman colonias pequeñas son bacilos y cocos. El crecimiento de esta especie es inhibido en presencia de bilis al 20% (P/V) y produce ácidos a partir de celobiosa, glucosa, glicerol, lactosa, maltosa, D-manosa, D-rafinosa, y sacarosa. Este microorganismo no produce ácidos a partir de L-arabinosa, D-manitol, D-melecitosa, D-ramnosa, salicina, D-sorbitol, D-trealosa, y D-xilosa. No hidroliza la esculina, no produce indol, digiere la gelatina, no produce catalasa ni ureasa. Los productos finales que se producen a partir de 1% (P/V) de peptona/ 1% (P/V) de extracto de levadura/1% de caldo glucosado son el ácido succínico y ácido acético, y en menor cantidad ácido isovalérico. El contenido de G + C del ADN de esta especie es de 51,1mol%(14).

Esta especie fue aislada de muestras de placa subgingival de pacientes con periodontitis crónica y su nombre se debe a que presenta múltiples formas.

***Prevotella maculosa* sp. nov.**

Downes y col., (2007) describen la cepa W1609(T), como un microorganismo anaerobio estricto, que no forma esporas, sin movilidad, de forma bacilar, sacarolítico, el cual produce ácido succínico y ácido acético, producto de la fermentación, el contenido G + C del ADN de esta cepa es de 48 mol%. Esta bacteria fue aislada de cavidad bucal humana(15).

Discusión.

Filogenéticamente, las especies *P. marshii* y *P. baroniae* presentan similitudes con otras especies del Género *Prevotella* al comparar las secuencias del ARNr 16S entre sí, quedando representadas en el grupo E2 y E4 en relación íntima con las especies del grupo constituido por *P. dentalis*, *P. buccae*, *P. buccalis*, *P. enoeca*, *P. oralis*, *P. shaii*, y *P. loeschii*. Estas especies que son sacaraolíticas presentan variabilidad en la producción de ácido acético y ácido succínico, entre otros; sin embargo, las diferencias y clasificación taxonómica quedan establecidas por el análisis de la secuencia del ARNr 16S.(12)

Existen diferencias fenotípicas y bioquímicas que asemejan y diferencian a *P. shaii* y *P. salivae* con otras especies de *Prevotella*. Bioquímicamente, las características de *P. shaii* son similares a las de *P. loeschii*, *P. melaninogenica*, *P. veroralis*, sin embargo, *P. salivae* presenta diferencias sustanciales con *P. loeschii*, *P. melaninogenica*, *P. veroralis*, en tanto que presenta semejanzas bioquímicas con *P. oris*. La secuencia de bases del ARNr 16S de *P. shaii* presenta similitud cerca de 95% con *P. loeschii* y *P. salivae* y una relación de semejanza con *P. oris* de cerca de 94%. En ese mismo grupo se incluye a *P. enoeca*, *P. oralis*, *P. albensis*, *P. oulorum*, *P. salivae*, *P. buccae* y *P. tanneriae*.(11)

P. multisaccharivorax presenta características bioquímicas que permiten establecer semejanzas y diferencias con otras especies, la actividad enzimática y la producción de ácidos son algunas de ellas. En cuanto a la secuencia del ARNr 16S, se establecen semejanzas con las especies *P. dentalis*, *P. buccae*, *P. baroniae*, *P. salivae*, *P. oris*, *P. oulorum*, *P. veroralis*, *P. melaninogenica*, *P. corporis*, *P. albensis*, *P. bivia*, *P. bryantii*, la relación más estrecha es con *P. dentalis* con un 89% de similitud en la secuencia de sus bases.(13)

La secuencia del ARNr 16S ribosomal establece diferencias entre las cepas de *P. multiformis* tipo PPPA30, *P. multiformis* PPPA28, *P. multiformis* PPPA21, *P. multiformis* PPPA19 y similitudes entre las especies *P. melaninogenica*, *P. denticola*, *P. veroralis*, *P. nigrescens*, *P. intermedia*, *P. bivia*, *P. salivae*, *P. oris* y *P. tanneriae*.(14)

El conocimiento de las características filogenéticas y bioquímicas de las especies pertenecientes al Género Prevotella, permite por una parte determinar las similitudes y diferencias entre estas, y por la otra, establecer sus mecanismos de patogenicidad, así como las diferentes maneras de cómo pudieran hacerse resistentes ante distintos agentes antimicrobianos.

Conclusión

El reconocimiento de nuevas especies implicadas en procesos infecciosos, constituye hoy día un hecho de gran importancia a la hora de realizar un correcto diagnóstico microbiológico, ya que de esta manera disminuyen las posibilidades de fracaso al implementarse la terapéutica antimicrobiana más adecuada para controlarlos. Las técnicas de avanzada empleadas en el diagnóstico microbiológico (técnicas de biología molecular), han permitido que se identifiquen nuevas especies y reclasificar especies de microorganismos previamente detectados, y en el caso específico de la cavidad bucal, el reconocimiento de nuevas especies constituye un hecho de especial relevancia debido a la naturaleza polimicrobiana de las patologías infecciosas que se suscitan en esta zona. Es por ello que la detección e identificación de nuevas especies pertenecientes al Género Prevotella, así como la reclasificación de otras especies de este Género permite dar un diagnóstico más certero en cuanto a la implicación de estos microorganismos en placas dentales, así como su participación en enfermedades periodontales y en patología pulpar y periapical.

Bibliografía.

1. Liebana, U. José. Microbiología Oral. 2da ed. MacGraw-Hill. Madrid. 2002.
2. Holdeman, L V., Nelly, R W. & Moore, W.E.C. Genus I. Bacteroides Castellani and Chalmers 1919, 959(AL). *In Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, pp. 604-631. Edited by N.R. Krieg & J.G Holt. Baltimore: Williams & Williams. 1984.
3. Shah, H. N. & Collins, M.D. Proposal to restrict the genus *Bacteroides* (Castellani and Chalmers) to *Bacteroides fragilis* and closely related species. *Int J Sys Bacteriol* 1989; 39: 85-87.
4. Shah, H. N. & Collins, M. D. *Prevotella*, a new genus to include *Bacteroides melaninogenica* and related species formerly classified in the genus *Bacteroides*. *Int J Syst Bacteriol* 1990;40: 205-208.
5. Sakamoto, M., Susuki, M Umeda, M., Ishikawa, L& Benno, Y. Reclassification of *Bacteroides forsythus* (Tanner et al, 1986) as *Tannerella forsythensis* corrig., gen. nov., comb. Nov. *Int J Syst Evol Microbiol.* 2002;52, 841-849.
6. Sakamoto, M., Huang. Y., Umeda, M., Ishikawa, L & Benno Y. Detection of novel oral phylotypes associated with periodontitis. *FEMS Microbiol Lett* 2002; 217: 65-69.
7. Wu, C-C., Jonson, J. L, Moore, W.E.C & Moore, LV. H. Emended descriptions of *Prevotella denticola*, *Prevotella loeschii*, *Prevotella veroralis*, and *Prevotella melaninogenica*. *Int J Svst Bacteriol* 1992; 42:536-541.
8. Negroni, M. Microbiología estomatológica fundamentos y guía practica. 2da edición. Editorial Panamericana. Buenos Aires. 2003.
9. Jawetz, Melnick, Alderberg. Microbiología Médica. 16ava edición. Editorial. Manual Moderno.

Santa Fe de Bogota. 1998.

10. Levinson W. Microbiología e inmunología médicas. 8va. Edición. Editorial MacGraw-Hill. Madrid. 2004.
11. Mitsuo S., Masahito S., Yi Huang., Umeda, Isao., Yoshimi B. *Prevotella Shaii* sp. nov. and *Prevotella salivae* sp. Nov., isolated from the human oral cavity. Int J of Syst Evol Microbiol 2004; 54:877-883.
12. Downes J., Iain S., Tanner A., Wade W. *Prevotella marshii* sp.nov and *Prevotella baroniae* sp. Nov. isolated from the human oral cavity. Int J Sys Evol Microbiol 2005; 55:1551-1555.
13. Mitsuo S., Makoto U., Isao I., Yoshimi B. *Prevotella multisaccharivorax* sp. nov. isolated from human subgingival plaque. Int J of Syst Evol Microbiol. 2005; 55: 1839-1843.
14. Mitsuo S, Yi Huang, Makoto U., Isao I., Yoshimi B. *Prevotella multiformis* sp. nov. isolated. From human subgingival plaque. Int J of Syst Evol Microbiol 2005; 55: 815-819.
15. Downes J., Sutcliffe. I., Booth V., Wade W. *Prevotella maculosa* sp. nov., isolated from the human oral cavity. Int J of Syst Evol Microbiol 2007; 57: 2936-2939.