



Trabajo a Cuatro Manos



DR. MANUEL LÓPEZ NICOLÁS

AUTORES

Dr. Manuel López Nicolás

Profesor de Ergonomía de la Facultad de Medicina-Odontología. Universidad de Murcia.

Dra. Leonor Pérez Lajarín

Profesora de Odontología Preventiva y Comunitaria de la Facultad de Medicina-Odontología. Universidad de Murcia.

INTRODUCCIÓN

El término “trabajo a cuatro manos” se aplica en Odontología para definir una forma concreta de trabajar dentro del concepto global del trabajo en equipo. Se define como el ejercicio de la Odontología, realizado por dos personas (un operador y un ayudante), que trabajan al mismo tiempo y sobre el mismo campo operatorio, de forma inteligente y con tareas definidas para cada miembro del equipo, aplicando unos principios que permiten simplificar el trabajo (fig.1).

Al realizar un trabajo utilizando las dos manos del operador y las dos del ayudante, se facilita la ejecución de la tarea, reduciendo los tiempos de trabajo. Con ello conseguimos dar un servicio de mayor calidad, beneficiando tanto al paciente como al operador y ayudante, que trabajan en mejores condiciones físicas y psíquicas.

Los objetivos específicos de esta técnica son:

- Aumentar la eficacia del trabajo.
- Aprovechar al máximo la permanencia de los profesionales junto al sillón.
- Aprovechar las habilidades del ayudante.
- Suprimir tareas no productivas en el ayudante.
- Mayor confort para el paciente.
- Más comodidad para los miembros del equipo odontológico.

Para poder realizar un trabajo a cuatro manos libre de tensiones físicas y psíquicas es preciso que se cumplan los siguientes requisitos, que van a ser los principios básicos para esta técnica:

- Control postural del equipo de trabajo.
- Control de las áreas de trabajo.
- Diagnóstico y plan de tratamiento cuidadoso que permita

programar el trabajo según las necesidades del paciente y tiempo de ejecución asignado.

- Ejecución del trabajo de acuerdo con un plan preestablecido.
- Selección cuidadosa del equipo dental, mobiliario e instrumental, para que permita que el operador y el ayudante apliquen los principios de simplificación del trabajo.

CONTROL POSTURAL DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO

Comenzamos por desarrollar el primero de estos requisitos, el control postural adecuado de los miembros del equipo.

Siguiendo los estudios realizados por la Universidad de Alabama en los años 70 (1, 2), operador y ayudante deben trabajar sentados de forma correcta. Entre las ventajas que tiene trabajar sentado (3), destacamos:



- Menor consumo de energía (consiguiendo una disminución de la fatiga y del esfuerzo).
- Menor sobrecarga circulatoria.
- Mayor capacidad para trabajos de alta precisión.
- Mejor control del pedal del equipo
- Menor carga sobre articulaciones y ligamentos de miembros inferiores

También debemos citar algunos inconvenientes que aparecen al trabajar sentado:

- Menor libertad de movimientos.
- Menor alcance.
- Se puede ejercer menos fuerza con los brazos.
- Sobrecarga lumbar al modificar la lordosis fisiológica. De hecho uno de los inventos más desafortunados de nuestra civilización es la silla, tal y como la conocemos en su forma clásica, que nos obliga a sentarnos con una gran sobrecarga lumbar (4).

La posición de trabajo más aceptada es la ideada por el doctor Beach, denominada BHOP (Balanced Human Operating Position) (5), que permite realizar el trabajo con el mayor número de músculos en semirrelajación, manteniendo al individuo en equilibrio respecto a su eje vertical (columna vertebral) y eje horizontal (línea del suelo) (fig. 2).

La postura correcta para estar sentado debe incluir:

- Cabeza en ligera flexión.
- Hombros paralelos al suelo.
- Espalda recta.
- Brazos pegados al cuerpo.
- Manos a la altura de la línea media sagital del esternón.
- Muslos paralelos al plano del suelo.
- Piernas abiertas.
- Pies apoyados en el suelo.

En esta posición se describe un triángulo equilátero ideal, que estaría delimitado por el cóccix y una línea imaginaria que pase por las dos rótulas, que se denomina **triángulo fisiológico de sustentación**, en cuyo centro geométrico debe encontrarse la cabeza del paciente durante el trabajo (fig. 3).

Al sentarnos, la flexión de las rodillas y la altura respecto al suelo tiene que permitir que muslos y piernas formen un ángulo de 90° (6), encontrándose los muslos paralelos al suelo, manteniendo los pies apoyados en el suelo y separados y formando un ángulo de 90° con las piernas. La columna vertebral se encuentra formando un ángulo respecto al fémur de 90°-100°.

La posición correcta de sentado es igual para el operador y ayudante, debiendo estar ambos tan próximos como sea posible a la boca del paciente, así como entre ellos. El área de visibilidad del ayudante estará limitada a los requerimientos de su actuación, no siendo necesario que vea todo lo que hace el operador. Hay autores (5) que recomiendan que los ojos del ayudante estén unos 10 cm por encima del operador para poder ver me-



Fig. 1. Se define el trabajo a cuatro manos como el ejercicio de la odontología realizado por dos personas que trabajan al mismo tiempo y sobre el mismo campo operatorio.



Fig. 2. Posición correcta para estar sentado durante el trabajo (Balanced Human Operating Position).



Fig. 3. Triángulo fisiológico de sustentación, en cuyo centro geométrico debe encontrarse la cabeza del paciente durante el trabajo.



Fig. 4. La posición correcta del paciente es en *decúbito supino*, con la columna vertebral paralela al plano del suelo.

jor el campo operatorio; en este caso, los pies del ayudante descansan sobre el aro inferior del taburete o una tarima de 10 cm de altura preparada al efecto. Creemos que esta diferencia de altura introduce más desventajas que beneficios, pues dificulta la introducción de las piernas debajo del sillón dental y obliga a que el ayudante tenga que retirarse del campo operatorio.

Para poder trabajar sentados, el **paciente** debe situarse en posición de *decúbito supino*, de forma que su columna vertebral quede paralela al suelo (fig. 4).

Una vez sentados, nos situaremos frente al paciente de la siguiente forma:

- La boca del paciente debe coincidir con el plano sagital y medio del operador (3) y situarse a unos 5 cm por encima de los codos del operador, equidistante entre el corazón y su ombligo, consiguiendo mantener una distancia de visión sobre la boca de 25 a 30 cm, que es lo idóneo.
- El operador debe estar lo más cerca posible del campo operatorio, por lo que la cabeza del paciente debe entrar en contacto con el tronco del operador. Cualquier cambio en esta posición idónea del paciente nos obliga a modificar la nuestra, introduciendo giros y torsiones en cuello y espalda, que alterarían el adecuado equilibrio musculoesquelético

que se pretende conseguir con esta técnica.

Para poder sentarnos de forma correcta necesitamos utilizar un taburete adecuado, que debe cumplir los requisitos mínimos siguientes:

- Disponer de una base estable.
- Sistema de subida y bajada.
- Asiento cómodo, estable, que no presione el hueco poplíteo, y a ser posible con escotadura anterior.
- Respaldo con ajuste lumbar.

Cuando el taburete es utilizado por el ayudante, debe disponer además de:

- Anillo inferior reposapiés.
- Respaldo con apoyo horizontal, muy útil cuando se trabaja en paralelo, por el apoyo costoventral que proporciona al ayudante.

Lo ideal es intentar mantener en todo momento la lordosis lumbar fisiológica, lo que nos proporciona las **ventajas** de:

- Menor presión en los discos intervertebrales.
- La espalda se balancea mejor.
- Menor comprensión a nivel abdominal.
- Movimientos más libres de la caja torácica y diafragma (respiración más cómoda).

Para mantener la lordosis lumbar fisiológica, podemos conseguirlo:

- Manteniendo la pelvis fija e inclinando el tronco hacia atrás (posición de sentado posterior).



Fig. 5. Posición de sentado anterior, en donde se produce una flexión pélvica modificando la lordosis lumbar fisiológica.

- Manteniendo el tronco fijo y haciendo una rotación posterior de la pelvis (inclinando el asiento hacia delante).

Llegados a este punto, queremos matizar dos posiciones diferentes de sentado (5):

Sentado anterior: se trata de la posición más frecuente utilizada (fig. 5), por desgracia, ya que es una de las más perjudiciales para la salud de nuestra espalda (7):

- Se produce una flexión pélvica.
- La lordosis lumbar se transforma en cifosis.
- Aumenta la actividad muscular y las presiones intradiscales, que llegan a ser mayores que en la bipedestación, al no tener apoyo.
- Se transmite el 25% del peso a los pies.

Sentado posterior: el equilibrio musculoesquelético que nos proporciona es el ideal, que pretendemos conseguir con esta técnica de trabajo (fig. 6):

- Se produce extensión de la pelvis.



Fig. 6. Posición de sentado posterior, en donde se produce una extensión de la pelvis, manteniendo la lordosis fisiológica.

- Se mantiene y aumenta la lordosis lumbar fisiológica.
- La actividad muscular y las presiones intradiscales disminuyen, alcanzando su mínima actividad a los 110°.
- Se transmite menos del 25% del peso corporal a los pies.

Con la idea de mantener esta lordosis lumbar durante la posición de sentado se han ideado diseños específicos de taburetes, como el diseñado por TEGIACHI, que consiste en que el asiento se encuentra inclinado hacia delante y, para que el individuo no se desplace, tiene un apoyo en el tercio superior-anterior de la pierna, y el denominado tipo BAMBACH, que tiene un asiento convexo que permite una colocación a horcajadas (en silla de montar). Este tipo de taburetes tienen poca difusión en nuestro medio. Pensamos que es debido, por una parte, a su desconocimiento y, por otra, a la falta de “estética” en la postura adoptada.



Fig. 7. Al distribuir las áreas de trabajo, consideramos la boca del paciente como el centro del campo, marcando sobre él un círculo imaginario a modo de esfera de un reloj, dando a cada punto el nombre de la hora correspondiente.

En todas nuestras actuaciones, y más en esta técnica de trabajo, tenemos que tener presente:

- Ninguna postura es tan perfecta que pueda mantenerse durante mucho tiempo.
- Hay pacientes a los que no se les puede colocar en la postura óptima y tendremos necesidad de forzar nuestra postura para adaptarnos a sus limitaciones.

CONTROL DE LAS ÁREAS DE TRABAJO

Al repartir las funciones y competencias entre operador y ayudante debe adoptarse una colocación junto al paciente en diferentes áreas, con el fin de tomar la postura más adecuada y evitar conflictos en los movimientos (8). Nos referimos a las **áreas de trabajo**.

Consideramos a la boca del paciente como el centro del campo de trabajo y sobre él marcamos un círculo imaginario que englobe a operador, ayudante y material necesario para el tratamiento (fig. 7).

A modo de esfera de un reloj, y tomando como centro la boca del paciente, se le da a cada punto el nombre de la hora correspondiente; así las doce se correspondería con la frente del paciente, las seis el mentón, las tres la oreja izquierda y las nueve la oreja derecha.

Esta división horaria nos permite delimitar cuatro áreas de actividad fundamentales (fig. 8):



Fig. 8. Las cuatro áreas de actividad fundamentales que delimitamos son: área del operador, área del ayudante, área estática y área de transferencia.

• **Área del operador:** es el área por donde el operador se mueve y ejecuta la acción clínica. Está comprendida entre las doce o la una y las siete. Lo normal es que se trabaje entre las nueve y las doce.

• **Área del ayudante:** es la zona donde se coloca el ayudante, que suele estar sentado frente al operador. Está comprendida entre las dos y las cuatro. La orientación del ayudante difiere según la forma de trabajo del operador.

• **Área estática:** es la zona situada entre el operador y el ayudante. Se aprovecha para colocar los instrumentos y materiales que necesita el ayudante. Está comprendida entre la una y las dos.

• **Área de transferencia:** es el área donde se intercambia el instrumental entre operador y ayudante. Está comprendida entre las cuatro y las siete. Se corresponde con el pecho y mentón del paciente.

Las áreas se han citado pensando en trabajadores diestros. Para zurdos sería como una imagen especular de la misma.

Las posiciones más frecuentes de trabajo van a ser:

- El operador se sitúa indistintamente en una posición entre las nueve y las once, y el ayudante entre las dos y las cuatro. Las piernas se introducen debajo del si-



Fig. 9. Operador sentado a las nueve y ayudante a las tres, manteniendo las piernas entrecruzadas por debajo del respaldo del sillón.



Fig. 10. Operador situado a las doce y ayudante entre las dos y las cuatro, manteniendo las piernas en paralelo, sin entrar en contacto.

llón dental, entrecruzándolas entre ellos. Esta posición crea hábitos de rotación del tronco e inclinación de la cabeza para conseguir visión directa. Fue descrita por la Universidad de Alabama (1).

- El operador se sitúa siempre a las nueve y el ayudante se sitúa a las tres. Ambos permanecen sentados e introducen las piernas debajo del sillón dental, entrecruzándolas entre ellos, para estar lo más cerca posible del campo de trabajo. Esta posición fue propuesta por Schön en 1973 (9) (fig. 9).
- El operador se sitúa a las doce y el ayudante entre las dos y las cuatro. El operador introduce las piernas debajo del sillón dental, pero el ayudante no. Las piernas se encuentran situadas en paralelo entre ambos, quedando la cadera izquierda del ayudante a nivel del hombro izquierdo del paciente. Propuesta por Beach y recomendada por la Organización Mundial de la Salud en 1982 (5) (fig.10).

QUEREMOS DESTACAR EL CONCEPTO "0"

La posición "0", o también denominada de máximo equilibrio, es aquella que permite una mayor relación del cuerpo del operador, ayudante y paciente con los elementos que le rodean, siendo considerada como la de absoluto equilibrio. Po-

demos definirla para cada miembro del equipo y también para el paciente, ya que la posición que este último adopta durante el tratamiento es de total relevancia para la ejecución del mismo.

Se considera posición "0" del operador cuando permanece sentado correctamente y situado en la posición de las doce.

Para el ayudante definimos la posición "0" cuando se encuentra sentado correctamente y situado entre las dos y las cuatro.

La posición "0" para el paciente es aquella en que permanece en *decúbito supino* con la cabeza en contacto con el cuerpo del operador, en la línea media sagital, entre el corazón y su ombligo.

En esta posición de máximo equilibrio se establece una relación geométrica entre operador, ayudante y paciente, que se corresponde con un triángulo equilátero, formado por la unión de las líneas medias de los tres, que no debe alterarse durante el tratamiento.

DIAGNÓSTICO Y PLAN DE TRATAMIENTO CUIDADOSO

Un requisito imprescindible para poder aplicar adecuadamente esta técnica de trabajo es la realización previa de una correcta historia clínica, que debe incluir siempre una buena anamnesis, un examen clínico detallado y la correcta interpreta-

ción y valoración de las pruebas complementarias, que nos permita realizar un diagnóstico preciso, estableciendo un plan de tratamiento oportuno para poder asignar el tiempo de ejecución necesario, según las necesidades del paciente.

Este apartado es un requisito imprescindible, debiendo dedicarle todo el tiempo necesario, ya que sin una buena historia clínica no podremos aplicar los principios que nos van a permitir simplificar el trabajo y en los que se sustenta la técnica de trabajo a cuatro manos.

EJECUCIÓN DEL TRABAJO CON UN PLAN PREESTABLECIDO

Para la ejecución del trabajo con esta técnica es imprescindible disponer de un **plan preestablecido**, en donde tendremos en cuenta:

- *Colocación del operador y ayudante:*
Deben colocarse en paralelo, situados cada uno en el área de actividad correspondiente, lo más próxi-



Fig. 11. Entre los brazos del operador y del ayudante se pueden delimitar dos zonas diferenciadas, la zona pasiva y la activa.



Fig. 12. Para identificar a los dedos de la mano mediante un código numérico, colocamos las dos manos paralelas entre sí, con el dorso hacia arriba, comenzando a numerar por el pulgar de la mano derecha.

mo posible al campo operatorio, permaneciendo sentados de forma correcta y pretendiendo conseguir la posición "0", o de máximo equilibrio, para cada miembro del equipo, evitando modificarla durante el tratamiento.

Las piernas del operador y ayudante deben colocarse de forma correcta para que permitan aproximarse al campo operatorio. Si el operador se sitúa a las doce, se disponen en paralelo. Si se sitúa entre las nueve y las once, se cruzan de forma alterna o el miembro del equipo que tiene las piernas más cortas las introduce por dentro de las de su compañero, que permanecerá con las piernas abiertas.

Entre los brazos del operador y ayudante se pueden delimitar dos zonas diferenciadas (10) (fig.11):

- **La zona pasiva:** está formada por el brazo izquierdo del operador (sujeta el espejo, separa tejidos y busca apoyo estabilizante) y el brazo derecho del ayudante (sujeta la cánula de aspiración, retracción de tejidos blandos, etc.).
- **La zona activa:** formada por el brazo derecho del operador (sujeta el instrumental y efectúa el tratamiento) y el brazo izquierdo del ayudante (es el que efectúa el intercambio de instrumentos con el brazo derecho del operador).

Cuando el operador es zurdo, se cambia la colocación del ayudante, situándose en una zona especular al

área del ayudante descrita, permaneciendo el operador en su área de actividad.

- **Colocación del instrumental necesario:**

El instrumental debe disponerse de forma previa de acuerdo con un plan preestablecido, según la actividad a realizar. Como normas generales citaremos (3, 5, 9):

- El instrumental debe encontrarse dentro del área de visión periférica del operador y ayudante, para no desviar la vista de la boca del paciente a la hora de tomar un instrumento. No se deben sobrepasar los 40° a derecha e izquierda de la línea media del operador.
- El instrumental debe permanecer en un área de 40 cm de distancia respecto al operador y ayudante, para evitar movilizar los hombros y la espalda al cogerlo.
- El instrumental debe situarse en un plano horizontal imaginario que pase por la boca del paciente.

- **Abordaje del paciente:**

Al iniciar un procedimiento clínico, se establece un contacto directo entre el operador y el paciente, que puede dividirse en dos fases (5):

- 1ª fase: el operador coloca sus manos cerca de la boca del paciente, pero sin llegar a entrar en contacto con él, para indicar el inicio del procedimiento.
- 2ª fase: el operador toma contacto con el paciente, situando ambas manos a los lados de la boca y

apoyando los dedos meñique por debajo del mentón y el anular entre el labio inferior y el mentón, dejando el pulgar, el índice y el corazón preparados para recibir el instrumental.

- **Abordaje de los instrumentos:**

La disposición de los instrumentos debe realizarse de acuerdo con un plan preconcebido y con el problema a tratar, disponiendo el instrumental de forma anticipada y según la secuencia de trabajo establecida.

El instrumental se coloca en bandejas a nivel de la zona de transferencia y en su intercambio nunca se pasa por encima de la cara del paciente, sino que se entrega a una distancia de seguridad de 4 cm (11, 12).

Los instrumentos suelen tener dos extremos activos y deben encontrarse ordenados en la bandeja, generalmente con su extremo activo orientado hacia fuera del ayudante. Durante el tratamiento, el instrumental debe reordenarse constantemente, colocando el instrumento utilizado en el mismo sitio que ocupaba en la bandeja.

No se debe tocar la punta de la parte activa, pues se corre el riesgo de pinchazos accidentales.

Los materiales que han de ser mezclados, se preparan inmediatamente antes de su uso, utilizando la mesita auxiliar colocada en el área estática.

La mayoría de los instrumentos se entregan con la parte activa sobre



Fig. 13. En la inspección inicial, el ayudante entrega el espejo y la sonda al mismo tiempo, sujetándolos por el extremo opuesto al activo.



Fig. 14. El ayudante se acerca al campo operatorio con el nuevo instrumento a intercambiar, manteniendo el mango paralelo al que tiene en uso el operador.

la línea media de la cara del paciente, con una sujeción firme y dejando espacio suficiente para que el operador pueda cogerlo con un leve movimiento de pinza.

Los instrumentos grandes o pesados (portagrapas, fórceps, etc.) se presentan en la bandeja con el extremo activo orientado hacia el ayudante. El ayudante lo coge con su mano izquierda a nivel del punto de unión de las dos hojas y lo coloca en la palma del operador, orientado correctamente.

Antes de pasar a comentar el intercambio de instrumentos queremos destacar, desde el punto de vista práctico y para facilitar la comunicación, que podemos identificar cada dedo de la mano mediante un código numérico (5).

Para ello, colocamos las dos manos paralelas entre sí (fig. 12) con el dorso hacia arriba y comenzamos a numerar por el pulgar de la mano derecha, dándole el valor 1 y así sucesivamente hasta el meñique que toma el valor 5, continuamos con el pulgar de la mano izquierda, que se corresponde con el nº 6 y así sucesivamente hasta el meñique con el valor 10. Esta forma de identificar los dedos la empleamos cuando nos referimos a las dos manos en conjunto. Si nos referimos a una sola mano aislada, comenzamos a numerar por el pulgar con el valor 1 y finalizamos en el meñique con valor 5, siendo igual para ambas manos, teniendo que especificar si se trata de la mano derecha o la izquierda.

Además podemos utilizar también este lenguaje numérico para designar los planos y puntos en que se establece el contacto del instrumento con los dedos, así podemos describir cuatro planos para cada dedo (5):

- Palma: 1.
- Dorso: 2.
- Borde superior del dedo: 3.
- Borde inferior del dedo: 4.

También describimos seis puntos de apoyo para cada dedo (dos en cada falange de 2-3-4-5 y 7-8-9-10), comenzando por el 1 (en el extremo anterior de la primera falange) y finalizando en el 6 (en el extremo posterior de la tercera falange), con la excepción de los pulgares que tienen tres puntos de apoyo por falange (sólo tienen dos falanges).

Así podemos definir el contacto que se establece entre el instrumento y la mano, mediante un número de tres cifras, correspondiendo:

- El primer dígito: el dedo.
- El segundo dígito: el plano.
- El tercer dígito: el punto.

Una vez que hemos descrito de forma muy sucinta la utilización de este lenguaje numérico, basándonos en las recomendaciones realizadas por Águila y Tegiachchi, vamos a pasar a describir cómo se realiza el intercambio del instrumental entre el operador y el ayudante.

• *Intercambio de instrumentos:*

En el intercambio de instrumentos entre el operador y el ayudante existen varios métodos, el de dos

manos, el rotatorio y el de una mano o método paralelo (10). Este último es el más práctico y vamos a describirlo a continuación.

1. El operador se encuentra en contacto externo con la boca del paciente (2ª fase del abordaje del paciente) y, en la inspección inicial, el ayudante coloca, al mismo tiempo, el espejo en su mano izquierda y la sonda en la mano derecha, con su parte activa orientada correctamente. El espejo lo pasa con su mano derecha y la sonda exploradora con su mano izquierda, sujetándolo por el extremo opuesto al activo (fig. 13).
2. El operador realiza la inspección inicial utilizando la sonda y el espejo. El ayudante prepara el nuevo instrumento tomándolo de la bandeja con la mano izquierda y por el extremo opuesto al activo, sujetándolo con las yemas de los dedos pulgar, índice y medio, y se acerca al campo operatorio con el mango del instrumento paralelo al que tiene en uso el operador (fig. 14).
3. El operador pide el nuevo instrumento (forma preestablecida), separa la mano derecha de la boca con el instrumento a intercambiar, pero mantiene el contacto a nivel del 4º y 5º dedo.
4. El ayudante acerca el instrumento a la boca del paciente, por la zona de transferencia, manteniéndolo en paralelo con el mango del operador.



Fig. 15. El ayudante retira el instrumento usado por el operador mediante una pinza 4-5 de su mano izquierda, colocando un nuevo instrumento en la mano del operador.



Fig. 16. El ayudante rota el instrumento que acaba de intercambiar con su mano izquierda, ayudándose con el dedo pulgar, para pasarlo de una pinza 4-5 a una 1-2-3.



Fig. 17. El ayudante toma el instrumento de la bandeja con su mano izquierda y, mediante una pinza 1-2-3, lo sujeta lo más cerca posible del extremo activo.



Fig. 18. Las pinzas se ofrecen al operador por el mango, con la parte activa orientada correctamente, y éste las sujeta justo por encima de la zona del ayudante.

5. El ayudante retira el instrumento usado por el operador, mediante una pinza realizada con los dedos 4-5 de su mano izquierda (fig. 15).
6. El ayudante coloca el nuevo instrumento en los dedos del operador, que lo toma con una pinza 1-2-3 de su mano derecha, encontrándose orientado correctamente para ser usado.
7. El operador aplica el nuevo instrumento y continúa trabajando.
8. El ayudante rota el instrumento que acaba de intercambiar con su mano izquierda, ayudándose con el dedo pulgar para pasar el instrumento de una pinza 4-5 a una 1-2-3, y así poder dejarlo en la bandeja o volver a pasarlo al operador (fig. 16).
9. En este intercambio, el ayudante debe limpiar la punta del instru-

mento utilizado por el operador, realizar la rotación completa del instrumento utilizado e intercambiar siempre el instrumento con su mano izquierda.

- *Intercambio de instrumentos especiales:* La transferencia de los instrumentos de mano especiales presenta algunas peculiaridades, que lo hacen diferir de lo anteriormente citado. Se trata de instrumentos grandes o pesados y que suelen tener doble mango, que debe transferirse correctamente al operador. Generalmente, el instrumento tiene un solo extremo activo y se sitúa en la bandeja con él orientado hacia el ayudante.

Pinza clínica angulada

El ayudante toma el instrumento de la bandeja con una pinza 1-2-3 que

realiza con su mano izquierda, pero sujetándolo lo más cerca posible de su extremo activo para dejar sitio al operador, manteniendo en todo momento la presión continua (fig. 17). Se ofrece al operador por el mango, dejando la parte activa orientada hacia la arcada donde va a ser aplicado. El operador lo sujeta por el mango, mediante una pinza 1-2-3 de su mano derecha (si es diestro), justo por encima de la zona del ayudante, y lo aplica, manteniendo apoyados sus dedos 4-5, ejecutando así la acción clínica (fig. 18).

A petición del operador, el ayudante retira las pinzas de forma inversa a la entrega o, si aporta un nuevo instrumento al campo, lo retira mediante una pinza realizada con sus dedos 4-5 de la mano izquierda, manteniendo en todo momento la presión continua (fig. 19).



Fig. 19. Al aportar un nuevo instrumento al campo, las pinzas se retiran sujetándolas con los dedos 4-5 de la mano izquierda del ayudante, intercambiando el nuevo instrumento con el mango paralelo y correctamente orientado.



Fig. 20. El ayudante toma el portagrapas con su mano izquierda, sujetándolo por el extremo activo.

Portagrapas

El operador solicita el portagrapas y separa la mano derecha del campo de trabajo, situando la palma de la mano abierta hacia arriba, si es para aplicar en la arcada superior; hacia abajo, si es para la arcada inferior, y con la mano libre pide al ayudante el portagrapas.

El ayudante toma el portagrapas con su mano izquierda, realizando una pinza 1-2-3 a nivel del punto de unión de las dos hojas. Lo acerca por la zona de transferencia y lo coloca sobre la palma de la mano del operador, con su extremo activo orientado correctamente hacia la zona donde va a ser colocado (fig. 20).

Una vez que el operador ha finalizado la acción clínica, solicita el intercambio de instrumento, que será retirado por la mano izquierda del ayudante, pudiendo retirarlo de dos formas:

- Con una sujeción digital, de forma inversa a la entrega, si no tiene nada en su extremo activo.
- Con una sujeción palmar, manteniendo la palma abierta de su mano izquierda, para abarcar todo el extremo activo, cuando lleva algo sujeto (fig. 21).

Fórceps

Es un instrumento pesado de doble hoja, que sigue las mismas normas dadas para el portagrapas, tanto en la entrega como en la retirada del mismo.

Tijeras

Es un instrumento de doble hoja que sigue las normas generales citadas, pero que difiere de los anteriores en que el operador debe girar la mano hacia arriba o abajo, según la zona donde lo va a aplicar, dejando los dedos 1-2-3 preparados para recibirlo.

El ayudante lo entrega con su mano izquierda sujeto por el extremo activo (entreabierto) e introduce las anillas posteriores de las tijeras en los dedos 1 y 3 correctamente orientado para la zona donde se va a actuar.

El operador ejecuta la acción clínica activando las tijeras con los dedos 1 y 3, dejando el dedo 2 para conseguir estabilidad en la zona de unión de ambas hojas.

Una vez utilizado, se retira de forma inversa a como se entregó.

COMUNICACIÓN ENTRE OPERADOR Y AYUDANTE

El operador y su ayudante pueden comunicarse de tres modos diferentes, para intercambiar el instrumental de forma ordenada y precisa:

- Mediante la comunicación oral (es la más frecuente).
- Mediante procedimientos estandarizados y secuenciados, lo que permite que el ayudante sepa de antemano los movimientos que se van a realizar y pueda anticiparse.
- Mediante señas preestablecidas. Se trata de señas acordadas de antemano por el operador y el ayudante, que generalmente se

realizan con los dedos de la mano. Requieren de un entrenamiento previo por parte de los miembros del equipo.

VENTAJAS DEL TRABAJO A CUATRO MANOS

- Ahorro de tiempo al efectuar los procedimientos clínicos, pues el operador no tiene que buscar el instrumental ni desviar los ojos ni manos de la boca del paciente.
- Trabajar con un mayor control postural, evitando los movimientos de hombros y rotación de tronco, que son los más perjudiciales.
- Mayor comodidad para el profesional y el paciente.
- Aumento de la productividad.

ERRORES MÁS FRECUENTES EN LA TRANSFERENCIA DE INSTRUMENTOS

- Precipitación en el intercambio, lo que dificulta el trabajo del operador.
- Sujeción inadecuada por parte del ayudante, que entrega el instrumento sin dejar espacio en el mango para el operador.
- Choques por falta de paralelización en el intercambio, pudiendo dar lugar a accidentes (pinchazos o cortes).
- Falta de orientación del extremo activo. Obliga al operador a interrumpir la secuencia para orientar el instrumento.



INCONVENIENTES Y DIFICULTADES DEL TRABAJO A CUATRO MANOS

El operador no deberá adoptar nunca posiciones de inseguridad o de esfuerzo muscular extremo. Hemos de tener presente que ninguna postura es tan perfecta que se pueda aplicar en todo paciente y momento.

El equipo de trabajo en la técnica a cuatro manos tendrá que modificar algunas de sus posiciones y posturas, procurando ajustarse a los principios ergonómicos, para poder conseguir realizar un tratamiento en base a los conceptos de seguridad, destreza y precisión, dependiendo de las particularidades del paciente.

Algunos procedimientos y actuaciones pueden salirse de las normas de la posición "0", obligándonos a abandonar la posición de máximo equilibrio, fundamentalmente en los tratamientos de cirugía, prótesis, ortodoncia o cuando el paciente no pueda estar tumbado.

En cirugía destacamos:

- Tratamientos que requieran fuerza.
- Al utilizar instrumentos diseñados para trabajar de pie.
- En la mayoría de las actuaciones de la arcada inferior.

En prótesis destacamos:

- Toma de impresiones (la gravedad puede dificultarlas).
- Registros oclusales.
- Apretar retenedores (poco tiempo).
- Retocar prótesis.

En ortodoncia:

- Toma de impresiones.
- Adaptar bandas inferiores.
- Colocación de accesorios.
- Ajustes oclusales.

La aplicación de esta técnica se va a ver muy limitada en situaciones en donde el paciente no puede tumbarse:

- Embarazadas a término.
- Dificultades respiratorias severas.
- Insuficiencia cardiaca.
- Insuficiencia cerebro-vascular.
- Hernias de hiato.
- Dolencias osteomusculares severas.

Muchas veces la causa de una mala postura tiene su origen en el propio profesional, ya sea por:

- Traumatismos limitantes.
- Enfermedades del aparato locomotor.
- Debilidad muscular.
- Pero fundamentalmente se debe a:
 - actitud mental.
 - hábitos viciosos de coordinación.
 - vestimenta inadecuada.



Fig. 21. Al retirar el portagrapas, si lleva algo en su extremo, el ayudante realiza una sujeción palmar para abarcar todo el extremo activo.



Fig. 22. La cabeza del paciente debe movilizarse en el plano horizontal, desplazándose hacia la derecha e izquierda del operador para facilitar la visibilidad.

PREPARACIÓN PREVIA DEL PACIENTE

Para llevar a cabo esta técnica necesitamos también una preparación previa del paciente, que permita la libre movilización de la cabeza en sentido antero-posterior y lateral, siendo fundamental realizar previamente en el paciente:

- Quitar coileteros y demás aditamentos que impidan el apoyo correcto de la cabeza sobre el reposacabezas del sillón.
- Quitar pintura de labios.
- Colocar vaselina en las lesiones labiales.
- Retirar las gafas.
- Colocar paño de protección y otros aislamientos oportunos.
- Cubrir el pelo con un gorro.
- Colocar gafas de protección (de perfil bajo).



Fig. 23. La cabeza del paciente debe movilizarse en el plano antero-posterior, realizando la flexión o extensión de la misma para mejorar la visibilidad.

Queremos destacar que, para una correcta posición del operador, es fundamental conseguir una adecuada visión del campo operatorio, siendo imprescindible que realicemos una movilización de la cabeza del paciente, tanto en el plano horizontal (derecha-izquierda) (fig. 22) como en el plano anteroposterior (extensión-flexión) (fig. 23), precisando utilizar un sillón dental que disponga de un reposacabezas articulado.

Además, es imprescindible que, durante todo el tratamiento que realicemos con esta técnica, utilicemos el espejo intraoral para lograr una adecuada visión, tanto directa como indirecta.

INFRAESTRUCTURA MÍNIMA IMPRESCINDIBLE

Para poder colocarnos correctamente necesitamos una infraestructura mínima imprescindible:

- Gabinete con suficiente espacio para que se coloquen correctamente el operador y el ayudante (> 15 m).
- Sillón dental moderno con unidad clínica trastorácica.
- Dejar una zona de paso junto al sillón de un mínimo de 60 cm.
- Taburetes ergonómicos, con escotadura anterior.
- Sistema de iluminación adecuado.
- Y, por último, personal de ayuda fuera del campo; no en vano sólo se entiende el trabajo a cuatro manos con una sexta mano de apoyo.

CONCLUSIONES

Queremos finalizar destacando que se trata de una técnica de trabajo ideada para conseguir un trabajo más eficaz, haciéndolo más fácil y cómodo, tanto para el paciente como para el equipo odontológico. Pero que requiere que se ejecute con arreglo a los principios mencionados. Pequeñas variaciones en los mismos pueden modificar la idea global de esta técnica de trabajo.

Actualmente resulta poco operativo organizar todo el trabajo en base a esta técnica, imponiéndose, en muchas situaciones, el trabajo en solitario (a dos manos). En estos casos, resulta muy útil incorporar en nuestra dinámica de trabajo los principios de simplificación de movimientos y el control postural descrito.

A la hora de adoptar una postura de trabajo diferente a la descrita, tendremos que intentar cumplir las normas siguientes (5):

- Evitar posturas inclinadas o viciosas del cuerpo que requieren un trabajo estático importante.
- Procuraremos trabajar sentados y lo más cerca posible de la boca del paciente para evitar esfuerzos estáticos de espalda y hombros.
- Evitar mantener las extremidades extendidas.
- Resulta conveniente buscar un punto de apoyo para liberar una parte del cuerpo del esfuerzo estático.

Bibliografía

1. **Robinson GE, Mc Devitt EJ, Sinnett GM, Wuehrmann AH.** Fourhanded dentistry manual. Alabama: University of Alabama School of Dentistry. 1971.
2. **Mc Devitt EJ, Wuehrmann AH, Sinnett GM, Robinson GE.** Four-handed dentistry: a practical approach to unit replacement. *Ala J Med Sci.* 1970; 7 (1): 72-76.
3. **Carrillo P, Calatayud J, Alvarez C, Carrillo JS y López A.** Posiciones y posturas. Curso práctico de Ergonomía en Odontología. Madrid: Pharmacia, 1995.
4. **Jouvencel MR.** Ergonomía básica aplicada a la medicina del trabajo. Madrid: Diaz de Santos; 1994.
5. **Águila FJ, Teguiachi M.** Ergonomía en odontología: un enfoque preventivo. Barcelona: JIMS, 1991.
6. **Costa X.** Sistematización del trabajo. Principios. Postura, posición y ayuda. Coordinación de movimientos. En: Lozano de Luaces V, Costa X, Rodríguez L. Fichas de Ergonomía y Salud en la consulta odontológica. Madrid: Kavo, 1996
7. **López M, Luna A, Pérez L y García C.** Desórdenes musculoesqueléticos en profesionales de la odontología y su relación con las condiciones de trabajo. *Revista Europea de Odonto-Estomatología.* 1999; 11(6): 329-338.
8. **Guastamachia C.** Elementi di Ergonomia e Prática Professionale Odontoiatrica. Milano: Masson; 1988.
9. **Schön F.** Trabajo en equipo en la práctica odontológica. Berlín: Quintessenz; 1973.
10. **Calatayud J, Alvarez C, Carrillo JS, Carrillo P y López A.** Trabajo en equipo. Transferencia de instrumentos. Curso práctico de Ergonomía en Odontología. Madrid: Pharmacia, 1995.
11. **Kilpatrick HC.** Funtional dental equipment. *Quintessence Int.* 1970; 1 (11): 71-72.
12. **Kilpatrick HC.** Trends in dental equipment. *N Y State Dent J.* 1976; 42 (1): 35-37.



Diseño Ergonómico de la Clínica Ortodóncica



DR. ALEJANDRO ROMEO GARCÍA

INTRODUCCIÓN

Definir una disciplina como la ergonomía no es tarea fácil, ya que se trata de una ciencia joven, en estado de expansión y con un marcado carácter multidisciplinario.

Etimológicamente, la palabra ERGONOMÍA proviene de la contracción en un solo vocablo de dos palabras griegas: ergo y nomos. El diccionario de la Real Academia Española define el término ERGONOMÍA, de reciente incorporación al mismo, como “El estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina”.

La ergonomía va a participar tanto en el control humano como en los sistemas de trabajo empleados, siendo un pilar fundamental el diseño adecuado del medio de trabajo, procurando optimizar al máximo el espacio de la clínica odontológica, teniendo en cuenta los conceptos actuales de diseño y marketing, que nos permitan aglutinar nuestras necesidades técnicas con los criterios de diseño funcional y confort que el paciente actual solicita.

Nuestro objetivo es aportar una visión actual de la infraestructura y principios de diseño que debe reunir una clínica dental, fundamentalmente destinada a niños que van a recibir un tratamiento odontopediátrico u ortodóncico. Debido a que las particularidades físicas y psíquicas del niño van a diferir sustancialmente de las del adulto, abordamos el diseño de la clínica con un principal objetivo, obtener una mejor colaboración y disminución de la ansiedad en el niño (1), diseñando al mismo tiempo una clínica funcional, armónica y estética (2).

INFRAESTRUCTURA

Vamos a abordar unas consideraciones generales referentes a la infraestructura e interiorismo de la clínica, analizando los techos, paredes, suelos y medidas de control ambiental. Aunque pueda parecernos imperceptible, el suelo, paredes y techos van a ser la parte más envolvente de una estancia, siendo el punto de partida de todo proyecto decorativo, por su gran repercusión tanto física como psíquica sobre el paciente.

AUTORES

Dr. Alejandro Romeo García
Profesor asociado de Ortodoncia.
Facultad de Odontología de Barcelona.

Dr. Manuel López Nicolás
Profesor titular de Ergonomía. Clínica
Odontológica Universitaria. Facultad de
Medicina-Odontología de Murcia.

Dra. Leonor Pérez Lajarín
Profesora titular de Odontología
Preventiva y Comunitaria. Clínica
Odontológica Universitaria. Facultad de
Medicina-Odontología de Murcia.

TECHOS: el techo ideal es aquel que nos permite un aislamiento térmico, acústico y al flujo aéreo. De entre las numerosas posibilidades preferimos las formas modulares apoyadas sobre perfiles metálicos, que admiten muy bien la pintura y limpieza posterior. Como ventajas fundamentales presentan:

- Adecuado aislamiento térmico y acústico.
- Evitan la aparición de grietas posteriores.
- Fácil acceso a las conducciones situadas en su interior.

El material de que pueden estar hechos los módulos es muy variado, escayola, madera, lana de roca, etc. Cualquiera de ellos es adecuado, aunque según nuestra experiencia debe ser de color claro para que permita mejorar las condiciones de iluminación (3) (fig.1).

SUELOS: el suelo está limitado por el fin al que está destinado, el de pisarlo, utilizarlo y ensuciarlo. Debe caracterizarse fundamentalmente por:

- Ser práctico.
- Ser bonito.
- Ser duradero.
- Poder limpiarse fácilmente.



Se prefiere un suelo claro y luminoso, pero siempre armonizado con el color de las paredes; tenemos que tener presente que los colores muy claros resultan atractivos, pero no son prácticos para mantenerlos limpios.

De todos los materiales que disponemos preferimos utilizar un gres, terrazo vitrificado o piedra natural, aumentando la calidez de las áreas no clínicas con moquetas o pavimento de vinilo-pvc.

Debemos evitar el clásico rodapié que sobresale en ángulo recto y que puede ser causa de accidentes, sustituyéndolo por un rodapié de canto romo, por una unión suelo-pared en forma de media caña (pvc) o por la colocación de un zócalo que cubra el tercio inferior de la pared.

El suelo debe ser estable, sin irregularidades ni escalones y antideslizante, pudiendo variar la textura y material del mismo, según se trate de un área clínica o no clínica.

PAREDES: en la mayoría de las ocasiones nos vamos a decidir por una pintura directa sobre el tabique, en cuyo caso preferimos la pintura lisa frente a la clásica gota, que es más difícil de limpiar y retiene suciedad y partículas en sus oquedades. También podemos cubrir las paredes con paneles de pvc, linoleum (base de yute con resinas, etc.), papel, etc.

Las paredes tienen que cumplir los requisitos siguientes:

- Ser lavables.
- Proporcionar una adecuada distribución del espacio.
- Proporcionar aislamiento térmico y acústico.
- Tener un tono mate para evitar destellos.

El color de las paredes va a ser muy importante, pues además del efecto psicossomático que va a tener sobre el comportamiento del niño, tiene una gran influencia sobre la manera de percibir los demás colores que nos rodean.

En la percepción visual casi nunca se ve un color como es en realidad; es decir, físicamente. Si se quiere utilizar con acierto, debemos tener presente que el color engaña continuamente y puede un mismo color evocar innumerables lecturas (4).

Tenemos que tener en cuenta la luz natural de que disponemos y la orientación de la estancia en la que lo vamos a colocar. Si utilizamos tonos fríos o cálidos vamos a poder corregir, en cierta medida la orientación de la habitación. Así emplearemos tonos fríos para las habitaciones orientadas al sol y los tonos cálidos para las orientadas al norte, aunque esta matización depende mucho de la ubicación geográfica de la consulta.

Si somos capaces de escoger el color adecuado, según nuestras pretensiones, lograremos que la relación entre el medio y el individuo sea la adecuada, consiguiendo un ambiente más confortable (5, 6).

Aconsejamos colores cálidos y relajantes, pero que no produzcan excitación en el niño. Un color muy adecuado sería el amarillo suave o naranja suave (albaricoque o melocotón), evitando siempre los brillos que puedan reflejar la luz.

Los colores pueden ser diferentes para ayudar a diferenciar distintas áreas de la clínica, siendo muy útil partir de un color que se va degradando progresivamente hasta finalizar en otro.

CONDICIONES AMBIENTALES

En cuanto a las **condiciones ambientales** de la clínica, éstas van a tener una gran repercusión psicossomática, no solamente sobre el niño sino también sobre los padres y el equipo humano de la clínica, incidiendo directamente en la ansiedad del paciente y el estrés laboral del profesional (7). Todo local destinado a una actividad sanitaria debe cumplir unos mínimos indispensables de seguridad e higiene, cumpliendo las normas recogidas en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, principalmente en relación con la temperatura, ruido, iluminación, etc.

El microclima de la clínica va a influir directamente sobre la calidad de nuestro trabajo y sobre la manipulación de algunos materiales.

La temperatura debe oscilar entre los 18-22°C, con una humedad relativa del 40-60%, evitando los cambios



Fig.1. Techo modular apoyado sobre perfiles metálicos.

bruscos de temperatura entre las distintas zonas de la clínica.

Debemos controlar también las partículas de polvo en suspensión, que en niños con especial sensibilidad pueden actuar como desencadenantes de cuadros de rinitis, conjuntivitis, broncoespasmo, etc.

Como medidas generales proponemos:

- Prohibición absoluta de fumar en ninguna dependencia.
- Evitar los cambios bruscos de temperatura.
- Limpieza periódica de los filtros de aire acondicionado.
- Utilizar aspiradora, para limpiar sin levantar polvo.

Es fundamental prestar la suficiente atención a la ventilación de la clínica, especialmente cuando tratamos a niños. Se recomienda una ventilación de 0,3 m³/min y m² de superficie (8), que generalmente se realiza por medios mecánicos (sistemas de aire acondicionado), aunque no debemos olvidar la ventilación natural abriendo puertas y ventanas, sobre todo al finalizar la jornada de trabajo.

La correcta ventilación impedirá la presencia de determinados olores que van a tener una gran repercusión sobre el paciente, pudiendo asociarse a experiencias previas desagradables



(9), que pueden dificultar la óptima relación entre el profesional y el paciente.

La iluminación de la clínica ha de ser adecuada, teniendo en cuenta la calidad de luz exigida y el tipo de sistema de iluminación que puede proporcionarla. Procuraremos una perfecta armonía entre la iluminación natural y la artificial, consiguiendo el mayor confort visual posible, evitando los deslumbramientos y las sombras. Las necesidades oscilarán entre los 100 lux requeridos para los pasillos o zonas de paso y los 500 lux para las áreas clínicas.

En nuestra actividad diaria se puede generar una importante fuente de ruido, que tiene su principal origen en el compresor, motor de aspiración, maquinaria de aire acondicionado, turbinas, etc., debiendo poner todos los medios posibles para disminuir al máximo esta contaminación sonora. La maquinaria se situará en una sala específica alejada del tráfico de pacientes y personal de la clínica y con un adecuado aislamiento térmico y acústico (10).

Con la intención de solapar estos y otros ruidos generados en la clínica y crear un ambiente más agradable y distendido, tanto para el personal de la clínica como para los pacientes, proponemos mantener en todo momento un **ambiente musical** adecuado, creando así un entorno más favorable para controlar la ansiedad del paciente y el estrés profesional.

AMBIENTE MUSICAL

En la actividad diaria de la consulta se presentan numerosos factores productores de ansiedad. Ya de por sí, el trabajo en boca en odontopediatría y ortodoncia requiere una precisión y concentración muy alta. Pero además, otros aspectos como la toma de decisiones en los planes de tratamiento, las urgencias, los retrasos y contratiempos en las visitas pueden generar a lo largo del día tensión nerviosa y ansiedad. La ansiedad también afecta a los pacientes de ortodoncia, sobre todo en las primeras visitas y en colocación de la aparatología fija, a pesar de toda la información facilitada por el personal auxiliar y profesio-

sional. Con todo este panorama que nos envuelve, es lógico que un ambiente musical adaptado mejorará de manera notable las condiciones de trabajo del equipo humano, así como una elección correcta de la música puede disminuir las reacciones de tensión y estrés del profesional y los pacientes.

Mecanismos de defensa

Frente a una situación de peligro, real o imaginaria, nuestro instinto de defensa nos mantiene en un estado de alerta que se traduce por una contracción muscular, en gran parte responsable de la hipersensibilidad a los fenómenos desagradables. El cerebro que toma conciencia de este estado de tensión muscular, lo conserva o provoca una relajación por un sistema de retrocontrol en función de las informaciones recibidas. Existen dos sistemas posibles de relajación: uno dirigido por el cerebro y el otro proveniente de la periferia. Es este último que, por medio de un ambiente musical adaptado, permite obtener una relajación de la tensión nerviosa.

El campo de conciencia de un individuo que se concentra en una música está ocupado en parte por las excitaciones producidas sobre los centros acústicos del cerebro. De acuerdo a numerosos estudios, para obtener un sentimiento de bienestar y relajación se deberían tener en cuenta algunos de los siguientes parámetros (11):

- Los sonidos graves sugieren profundidad y calor, mientras que los sonidos agudos sugieren brillo y claridad. Convendrá, por tanto, filtrar al máximo los agudos con el fin de evitar las frecuencias estimulantes.
- El nivel sonoro debe estar regulado suficientemente bajo, de forma que la audición exija un esfuerzo indispensable para fijar la atención del paciente.
- Elección de la difusión de las obras musicales: escoger las obras musicales que posean un poder euforizante o relajante. La acción tranquilizadora en la audición musical se siente mucho más con movimientos lentos y amplios

(andante, largo, adagio) de los conciertos que en las sinfonías.

La elección de los instrumentos de música también tiene su interés: el oboe se siente como el más relajante, seguidos del piano, violonchelo, violín, clarinete y órgano.

La voz humana ha dado resultados decepcionantes y ha sido juzgada como excitante.

Es importante, en lugar de escuchar una obra musical completa, escuchar únicamente los movimientos lentos y respetar un tiempo de silencio de unos diez segundos entre dos secuencias, así como cambiar el instrumento solista de una pieza a otra para evitar la acomodación.

Elección musical

En la tabla 1 y 2 se presentan una lista de obras seleccionadas por la asociación de investigación y aplicación de técnicas psicomusicales (París-Francia) propuestas para la relajación y que pueden utilizarse tanto en la sala de espera como en la consulta (12). Se podría cuestionar si toda esta música clásica realmente interesa a parte o a muchos de los pacientes niños y adolescentes no acostumbrados a su audición. Desde este punto de vista, puede ser interesante intercalar piezas de música moderna, siempre y cuando encaje en los criterios antes mencionados, para conseguir llamar la atención auditiva.

Otra opción sería llevar a cabo un sondeo sobre las preferencias musicales de nuestros pacientes. De esta forma, el adolescente estará más dispuesto a escuchar lo que le proponemos si de vez en cuando reconoce fragmentos musicales familiares.

Equipo musical y condiciones de audición

Existen en el mercado numerosos equipos de sonido ambiental adaptados a las necesidades del consultorio. El aparato de reproducción que se elija debe permitir escoger las secuencias musicales y determinar el orden de reproducción. Por el precio y calidad se prefieren los sistemas de reproducción de "compact-disc" que puedan almacenar numerosos discos, con una audición musical de varias horas sin interrupción (fig. 2).



Fig. 2. Aparato reproductor de música con capacidad para varios CDs.



Fig. 3. La recepción va a ser el primer espacio que encontrará el paciente al acceder a la misma.

Si se quiere disfrutar de mayor calidad de sonido, se optará por un sistema estereofónico, en el que se necesita colocar dos altavoces, pero aporta una sensación de espacio, una aereación de los sonidos y una dimensión superior a las grabaciones musicales.

En la sala de espera los altavoces se situarán a dos metros del suelo y orientados hacia las paredes, de esta forma se obtiene por reflexión una música difusa y un nivel sonoro igual por toda la sala. En el gabinete dental los altavoces se situarán por detrás y arriba del sillón, para que, en posición reclinada, la escucha sea también correcta. Si se desea conseguir una total integración del sonido en el diseño del consultorio mediante una ins-

TABLA 1

Obras musicales que se pueden utilizar en la sala de espera

BACH: Concierto de Brandenburgo n° 4.
BEETHOVEN: Sinfonía heroica. Sonata claro de luna.
RACHMANINOV: Concierto n° 2 para piano, segundo movimiento.
BRAHMS: Intermezzos - Op. 1, 76, 117, 118.
SAINT-SAENS: El Cisne (Carnaval des animaux).
CHOPIN: concierto n° 1 primer movimiento.
SCHUBERT: Symphonie n° 8 segundo movimiento.
DEBUSSY: Claro de luna de lune.
SCHUMANN: Arabeca.
MENDELSSON: Symfonía italiana. Segundo movimiento.
TCHAIKOVSKY: Sinfonía n° 6.
MOZART: Sinfonía n° 40 segundo movimiento.
WAGNER: Preludio de Parsifal.

TABLA 2

Algunas obras relajantes para escuchar en el gabinete dental

BACH, J.S.: Aria de la suite n° 3, en re mayor
JULLEN: Victoria
GOUNOD: Fausto (final).
MOZART: Ave Verum.
SCHUBERT: Rosamund.
HAENDEL: Concierto n° 1 para órgano y orquesta.
MASCANI: Caballería Rusticana-intermezzo.
VERDI: Nabucco, Coro de los esclavos y hebreos.
WAGNER: Tannhauser-Obertura, Coro de los peregrinos.
ALBINONI: Adagio para cuerda y órgano.

talación de audio totalmente invisible, se pueden sustituir las cajas acústicas convencionales por altavoces planos (Surfacesound de NXT), que son colocados en el interior de un cuadro o de una placa de cristal.

DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA CLÍNICA

En cuanto al **diseño de una clínica dental infantil**, tendremos en cuenta, como primer criterio ergonómico para la acertada planificación del consultorio, el establecer unos correctos patrones de circulación en el interior de la misma, tanto para el personal como para los pacientes, consiguiendo así un mayor confort para todos y mayor eficacia.

Es importante que se cumpla la secuencia: entrada-recepción, recepción-sala de espera, sala de espera-lavabos pacientes, sala de espera-gabinetes, gabinetes-administración y salida.

En líneas generales pueden diferenciarse claramente dos zonas: el

área clínica y el área no clínica, guardando entre ellas una estrecha relación e interdependencia, pero precisando un diseño específico, que en el caso de la odontopediatría y la ortodoncia se caracteriza por su marcado carácter abierto. Dentro de cada área vamos a analizar los espacios físicos más relevantes.

Área no clínica

En el Área no clínica distinguimos, en primer lugar, la **recepción**, que va a ser el primer espacio que encontrará el paciente al acceder a la clínica. Destacamos que la primera impresión va a ser decisiva, debiendo prestar mucha atención a la decoración de la misma, para crear un ambiente propicio y adecuado al niño, que le resulte acogedor y agradable (13). Resulta muy útil adoptar un tema definido como principal elemento decorativo (campo, oeste, etc.), empezando a aplicarlo desde la recepción hasta el resto de la clínica (fig. 3).



La recepción debe diseñarse como un área separada del tráfico de pacientes y personal, con una zona auxiliar de apoyo para poder dar explicaciones oportunas al niño y a sus familiares sin obstaculizar el normal desenvolvimiento de esta zona (fig. 4).

Debe disponer de la suficiente amplitud para permitir la entrada y salida de pacientes, con un mínimo de 10 m². El color de las paredes y la decoración va a transmitir la forma en que queremos que los demás nos vean, haciéndose una idea muy concreta del tipo de personas que somos. En esta primera experiencia entre el paciente y nuestro medio, la apariencia sí que es realmente importante, ya que tanto el niño como los padres van a buscar pequeños indicios para determinar en qué medida somos capaces de cubrir sus necesidades.

Para aumentar la sensación de amplitud y luminosidad de la recepción, que generalmente se encuentra en una sala sin luz natural, debemos seleccionar de forma adecuada los colores, prefiriendo los tonos amarillos o azules suaves, que nos dan sensación de luminosidad, frescor y profundidad.

Las paredes deben estar decoradas con dibujos y figuras realizadas por los pacientes, lo que va a actuar como un elemento atenuador de la ansiedad del niño (fig. 5).

El mobiliario debe permitir que el niño participe de la conversación con la recepcionista, encontrándose adaptado a sus peculiaridades físicas.

Vigilaremos que la clínica no huela a “dentista”, y que la insonorización sea la adecuada.

La figura del recepcionista es crucial en toda gestión de la clínica. El recepcionista deberá estar instruido en las distintas etapas y necesidades de tratamiento de los pacientes potenciales, debiendo realizar un breve y sencillo cuestionario telefónico para detectar las urgencias reales y poder adaptarlas a la planificación diaria de trabajo. Desde ella el recepcionista controlará la entrada de pacientes, la sala de espera y el acceso a los gabinetes.

Otro elemento destacado va a ser la **sala de espera**, a la que se accederá directamente desde la recepción y con un acceso cómodo hacia los gabinetes clínicos.

Al igual que el resto de la clínica, debe infundir confianza en el niño y resultar atractiva, hasta el punto que le permita permanecer distraído con los juegos y decoración de la misma, disminuyendo al máximo los niveles de ansiedad.

Deberemos disponer de una zona para adultos y otra para niños, teniendo una sala de juegos anexa, lo que permite que los padres o acompañantes puedan estar cómodamente sentados con revistas y una decoración acorde a su edad, mientras los niños esperan en una zona específica para ellos, en donde debemos tener fundamentalmente (fig. 6):

- Mobiliario adecuado al niño (sillas, mesas, etc.).
- Juegos (muñecos, puzzles, juegos electrónicos, etc.).
- Pizarra y tizas de colores.
- Cojines llamativos.
- Televisión y sistemas audiovisuales.
- Música ambiental relajante.
- Decoración en las paredes con dibujos realizados por ellos (siempre niños riendo, nunca llorando).



Fig. 4. La recepción debe diseñarse como un área separada del tráfico de pacientes y personal, con una zona auxiliar de apoyo para poder dar las explicaciones oportunas.



Fig. 5. Decoración de las paredes con dibujos realizados por los niños.



Fig. 6. Mobiliario adaptado a las necesidades antropométricas del niño.



Fig. 7. Esquema del cuarto de aseo para pacientes.



Fig. 8. El eje físico del gabinete lo marca la colocación del sillón dental.

- Alfombra, moqueta o estera, para que dé calidez y el niño pueda jugar en el suelo.
- Libros adecuados al niño según su edad, etc.

No es conveniente crear una atmósfera excesivamente estimulante y excitante, por lo que evitaremos los colores llamativos (rojo,...) y brillantes. Emplearemos colores claros y suaves, con acabados en mate, para que no reflejen la luz, siendo el tono albaricoque muy luminoso y cálido, por lo que creemos adecuada su utilización en esta sala, así como los beiges, azules y algunos verdes.

No debe haber rodapié que sobresalga de la pared, siendo preferible colocar en esta sala un zócalo de un metro de altura, que evita los accidentes y las manchas y facilita la limpieza.

Las ventanas deben estar lo suficientemente protegidas para que el niño no tenga posibilidad de abrirlas en ningún caso.

El mobiliario debe carecer de aristas y picos, teniendo todos sus bordes redondeados, para que el niño no pueda lastimarse ante una caída.

Los interruptores de luz deben estar suficientemente protegidos y las puertas deben de carecer de condena en su interior.

Para iluminar esta sala utilizaremos lámparas de pared o techo, con pantallas protectoras, evitando las lámparas de pie.

Por su efecto, relajante y dinámico, puede ser muy aconsejable instalar un acuario, de forma que los niños nunca puedan acceder a su interior, ni volcarlo.

Nunca debemos mezclar en la misma sala a niños con otros pacientes, que por su patología puedan sugerir la idea de dolor.

La sala de espera estará situada lo más próximo posible a la recepción, procurando escoger una habitación orientada hacia suroeste o mediodía, para poder disponer durante el mayor tiempo posible de luz natural.

Otro elemento importante van a ser los **lavabos para los pacientes**, que han de ser independientes de los del personal de la clínica y situarse próximos a la sala de espera. Deben cumplir las normas específicas para permitir el acceso a pacientes con discapacidades, ajustándonos a las directrices recogidas en el Programa de Acción Mundial para las Personas con Discapacidad que, bajo el patrocinio de Naciones Unidas, pretende equiparar las oportunidades para todas las individuos. La mayoría de estas normas están recogidas en la Ley 13/1982 de Integración Social de los Minusválidos.

El hueco libre de paso de la puerta ha de ser como mínimo de 80 cm, abriendo la hoja de la puerta hacia fuera y en un ángulo mínimo de 90° y preferiblemente mediante una manivela. En su interior dispondremos el inodoro y el lavabo, de forma que permita trazar un círculo imaginario de 1,5 m de diámetro (fig. 7) que no toque ningún elemento del mismo, y disponiendo de una barra fija entre el inodoro y la pared.

Lavabos, inodoros y espejos deben estar adecuados al niño, tanto en su tamaño como en la ubicación, inten-

tando cubrir las necesidades de los niños pequeños, los de edad mediana y jovencitos. Si no se dispone de inodoros adecuados para niños pequeños, podemos adaptarlos utilizando reductores de taza.

En cuanto a los **pasillos y zonas de paso**, deberán tener una anchura mínima de entre 90 cm y 1,20 m, para que puedan circular libremente las sillas de ruedas, evitando colocar mobiliario que dificulte el acceso.

Área clínica

En cuanto al área clínica, comenzamos por abordar el **gabinete odontológico**, en donde nos encontramos con tres elementos fundamentales, que requieren una valoración por separado: infraestructura, sillón y equipo de trabajo y aparatología accesoria.

El gabinete dental va a ser un entorno extraño para el niño, generando unos niveles máximos de ansiedad, ya que se vive como una amenaza inminente, su diseño adecuado tiene un efecto directo sobre el estrés del paciente y el estrés y rendimiento del profesional.

El eje físico central del gabinete lo forma el sillón dental. La dirección en que se orienta va a determinar la posición del operador y del ayudante, así como del resto de elementos que se sitúan en el interior del mismo, debiendo estar el mobiliario auxiliar reducido a lo mínimamente imprescindible (fig. 8).

La sala debe ser atractiva para el niño, reduciendo al máximo los estímulos visuales potencialmente negativos (objetos cortantes, punzantes,



etc.), y procurando que mantenga una línea de unión con la decoración que hemos empleado en la sala de espera y recepción. Resulta muy útil colocar dibujos realizados por los niños (en la sala de espera o que los traen de casa) dejando una zona de la pared del gabinete dedicada a este fin.

Cuando el niño se sienta en el sillón debe tener un entorno inmediato familiar, aconsejando utilizar vasos, servilletas, aspiradores y paños de colores vistosos o con dibujos de cómics, etc. (fig. 9).

Recomendamos tener un mínimo de 2-3 gabinetes en conexión, que permita la circulación interna entre ellos y con una vía de acceso directa desde la sala de espera. Los gabinetes deberán ser lo más parecido posible entre ellos, lo que permitirá que el profesional trabaje con igual comodidad en cualquiera de ellos y que el paciente no tenga preferencia por uno en concreto.

La vía de acceso al gabinete, así como la puerta para el paciente y el pasillo que rodea al sillón, debe ser lo suficientemente ancho para permitir la entrada de una silla de ruedas. Teniendo un ancho mínimo de 90 cm.

Desaconsejamos el tratamiento simultáneo de varios niños dentro de la misma área clínica, pues no se pueden garantizar los mínimos exigibles en las condiciones de higiene y desinfección. Pero sí que resulta muy útil trabajar en gabinetes con paredes acristaladas, que permita que los niños se vean, actuando como una técnica de modelado conductual para la mejor aceptación del tratamiento por el paciente.

Actualmente resulta muy difícil disponer de un sillón dental específicamente adaptado a la práctica odontopediátrica y ortodóncica, por lo que la mayoría de las veces utilizamos un sillón estándar, que se encuentra diseñado para las medidas de un individuo adulto. Esto supone que el niño tiene que acomodarse a un sillón muy diferente de sus necesidades antropométricas, apareciendo como problemas más frecuentes (fig.10) (14):

- Cabezal demasiado alto: produce flexión cervical en el paciente.
- Respaldo muy ancho: paciente alejado del operador.
- Apoyo inadecuado a nivel lumbar: pérdida de la lordosis lumbar fisiológica.
- El diseño de la escupidera clásica hace que, a veces, el niño tenga que ponerse de pie para poder enjuagarse.

Estos inconvenientes pueden solucionarse adaptándole al sillón los siguientes elementos (fig. 12):

- Cabezal de doble articulación y supletorios pediátricos para el reposacabezas.
- Cojines o almohadillas que permiten al niño conseguir un buen apoyo cervical y lumbar, sobre todo si trabajamos con el paciente sentado.
- Escupidera conectada al sistema de aspiración.

Debemos llevar cuidado de no realizar movimientos bruscos al movilizar el sillón, especialmente a la hora de activar las posiciones programadas de forma automática, pues se puede asustar el niño y aumentar su desconfianza hacia los aparatos.

El equipo de trabajo va a presentar una gran cantidad de elementos que pueden asustar al niño con la sola visión de los mismos. Para evitarlo, podemos recurrir a los



Fig. 9. Junto al sillón dental hay que procurar un entorno agradable y familiar al niño.



Fig. 10. Frecuentemente los sillones convencionales plantean problemas a la hora de trabajar en niños.



Fig. 11. Disponemos de determinados elementos que nos permiten adaptar un sillón convencional para trabajar con niños, como el cabezal de doble articulación.



equipos móviles, que se pueden situar detrás del paciente o el equipo oculto dentro de un módulo del mobiliario (modelo garaje). Según la colaboración del niño, a veces es conveniente optar por enseñar el instrumental y dejarle que lo manipule y haga comparaciones con juguetes u objetos de la vida cotidiana.

Aconsejamos un espacio mínimo para el gabinete de 10 m² en disposición rectangular, con suficiente espacio libre detrás del sillón para permitir trabajar a las 12, disponiendo de un espacio libre para el operador y el ayudante de al menos 60 cm.

Está demostrado que si le facilitamos al niño distracción durante el tratamiento, va a mejorar sustancialmente su colaboración. Así, la manipulación de juguetes, escuchar música (mediante un walk-man) o poder ver una película (con una TV colocada en el techo o mediante unas gafas especiales) mientras recibe el tratamiento, disminuye sensiblemente la ansiedad.

Debemos dejar un espacio dentro del gabinete, reservado para el acompañante, en el caso de que consideremos oportuna su presencia. Se trata de un sitio donde no moleste, encontrándose fuera de la circulación del operador y ayudantes y, a ser posible, que no le permita ver el trabajo intraoral.

La iluminación ambiental debe ser mayor que en ninguna otra estancia, procurando alcanzar como mínimo los 500 lux.

Otra área de gran trascendencia en odontopediatría y ortodoncia es la **sala de educación**, que hemos decidido incluirla dentro del área clínica. Se trata de un espacio destinado a que el niño pueda recibir instrucciones prácticas sobre las medidas de higiene y prevención necesarias, disponiendo todos los elementos según las necesidades antropométricas del niño (fig. 12).

La decoración debe proporcionarnos un ambiente propicio para que el niño lo viva como una experiencia agradable y divertida. Utilizamos colores vistosos y llamativos, que llamen la atención y estimulen al niño.

Los lavabos y espejos deben estar a su altura. Debe ser considerada como una sala semiabierta, disponiendo de puerta o paredes de cristal, para que los padres u otros niños vean lo divertido que resulta llegar a ella.

Para no extendernos demasiado, no vamos a comentar otras dependencias, tales como: sala de radiografías, vestuario, despacho, etc., que no difieren del diseño habitual de cualquier consulta. Pero queremos destacar la **sala de esterilización**, señalando que es conveniente dejarla a la vista de los padres, utilizando tabiques acristalados, que nos mantengan el aislamiento y, al mismo tiempo, nos permitan ver desde fuera el proceso de limpieza y desinfección del instrumental.

A los padres les van a preocupar las medidas de higiene que se emplean, por lo que merece la pena mostrar las que habitualmente empleamos, utilizándolas como un argumento de marketing en nuestra clínica.

Por último, queremos destacar que la indumentaria del equipo profesional va a tener una gran repercusión a la hora de lograr un ambiente adecuado. Debemos huir de la clásica bata blanca, que suele tener connotaciones psico-



Fig. 12. Niños en la sala de educación practicando las nociones de higiene bucodental.

lógicas en relación con experiencias previas dolorosas (vacunaciones, etc.), utilizando indumentaria clínica de dos cuerpos (pantalón y camisa) en colores diferentes al blanco (azul, verde, rosa, etc.) en tonos pastel.

Bibliografía

1. **Braham RL, Morris ME.** Odontología Pediátrica. E Médica Paamericana. Buenos Aires. 1984.
2. **Unthank M.** Dental Office Planning. J Am Dent Assoc 1999; 130 (11):1579-1582.
3. **López Nicolás M, Romero Maroto M, García Ballesta C.** Ambiente en la clínica odontopediátrica. Odontología Pediátrica 1995; 4 (3):129-136.
4. **Albers I.** La interacción del color. Alianza Editorial S.A. Madrid. 1994.
5. **Lillo J, Collado J, Del Valle R, Sánchez P.** Color, contraste y diseño ergonómico (I). La percepción del color. Ed. Complutense- Somosaguas. Madrid 1995.
6. **Lillo J, Collado J, Del Valle R, Sánchez P.** Color, contraste y diseño ergonómico (II). Temperatura correlacionada del color. Ed. Complutense- Somosaguas. Madrid 1995.
7. **Peiró JM, Salvador A.** Control del estrés laboral. Eudema S.A. Madrid. 1993.
8. **Ramírez Cavaza C.** Ergonomía y productividad. Editorial Limusa S.A. México. 1991.
9. **Robin O, Alopui IO, Dittmar A, Vernet Maury E.** Emotional responses evoked by dental odors: and evaluation from autonomic parameters. J Dent Res 1998; 77 (8): 1638-1648.
10. **López Nicolás M, Pérez Lajarín L, García Ballesta C, Luna Maldonado A.** El ruido en odontología. Revista Europea de Odonto-Estomatología. 1999; 11(5): 259-264.
11. **Lellouche M.** La musique au cabinet dentaire. Revue de ODF. 1998; 22: 377-91.
12. **Gabay M J.** Détente psycho-musicale en odonto-estomatologie. Maloine ed. Paris 1972.
13. **Kelly JR.** Marketing profesional para la práctica de odontopediatría. En Pedodoncia. Clinicas Odontológicas de Norteamérica. Interamericana. Madrid. 1984.
14. **López Nicolás M, Romero Maroto M, García Ballesta C, Pérez Lajarín L.** Diseño de un consultorio dental infantil. Odontología Pediátrica 1995; 4 (3):137-144.



Ergonomía en Endodoncia



DR. JOSÉ PUMAROLA SUÑÉ

AUTOR

Dr. José Pumarola Suñé
Profesor titular de Patología y
Terapéutica Dental.
Facultad de Odontología.
Universidad de Barcelona

INTRODUCCIÓN

La sofisticación técnica de algunas secuencias clínicas, integradas en la terapéutica endodóncica, sugiere que tengamos que aplicar conceptos ergonómicos para economizar el esfuerzo del profesional y rentabilizar mejor el tiempo dedicado al tratamiento de los conductos radiculares.

La adecuada racionalización del trabajo en endodoncia pasa por la conversión de la acción individual al trabajo en equipo. La combinación de ambos conceptos debería mejorar la calidad del tratamiento, el estrés del profesional y el confort del paciente.

MEJORÍAS TÉCNICAS EN ERGONOMÍA ENDODÓNCICA

La primera medida que se debe tener en cuenta es la determinación del grado de dificultad del caso clínico y si estamos preparados para predecir los resultados.

Conviene planificar el tiempo requerido para su realización y no caer en la ingenuidad de generalizar el tiempo para todas las situaciones clínicas. En caso de hacerlo, promoveremos el estrés del equipo humano del gabinete: profesional, personal auxiliar y paciente.

MÉTODOS DIAGNÓSTICOS

La utilización de radiovisiógrafos o laservisiógrafos facilita, en algunos aspectos, el acierto diagnóstico. Mediante los cambios de contraste, imágenes "en negativo" y los análisis densitométricos se pueden observar detalles poco apreciables con la radiografía convencional, definiendo más objetivamente su grado de complejidad. La calidad de la imagen obtenida es longitudinalmente reproducible para cada uno de los dientes.

La seguridad en el trabajo mejora con los radiovisiógrafos, ya que



FIG. 1



FIG. 2



emiten ocho veces menos radiación que el método convencional (1). Si no contemplamos, a corto plazo, adquirir esta aparatología, podemos utilizar películas radiográficas más sensibles (Ektaspeed Plus. Eastman Kodak, Rochester, NY, EUA), con las que se precisa menor tiempo de exposición, ahorrando un 50 por 100 de radiación (2), aún manteniendo una calidad similar (3, 4).

CONDUCTOMETRÍA

Pocos aparatos electrónicos, en el área de la Endodoncia, han sido tan eficaces y rentables, en la actualidad, como los medidores electrónicos de ápice. Si bien no deberían sustituir a la conductometría convencional, son el complemento idóneo para obtener datos más objetivos y fiables de la ubicación de la parte más estrecha del conducto (5). Creo firmemente que deberían ser incorporados sistemáticamente en la práctica endodóncica.

INSTRUMENTACIÓN

El odontoestomatólogo generalista debería, para racionalizar mejor el tratamiento, seleccionar no más de dos técnicas y un máximo de cuatro diseños de lima, en función del material y de su perfil. Se tienen que escoger unas para permeabilizar los conductos (ensanchadores) y otras para su preparación.

Uno de los límites que el odontólogo sopesa en la utilización generalizada de limas mecánicas de níquel-titanio (NiTi) es su mayor tendencia a romperse. Una buena acción terapéutica es combinar la eficacia, rapidez y seguridad de la preparación de los 2/3 coronales mediante limas de Ni-Ti, accionadas mecánicamente en rotación continua, con la instrumentación manual en rotación horaria y antihoraria, del tercio apical.

OBTURACIÓN DE CONDUCTOS

De todos los sistemas de obturación de conductos, los que permiten dominar más tempranamente la técnica, consiguiendo buena calidad de obturación, son la compactación lateral de gutapercha en frío y la utilización de los dispositivos de gutapercha termoplástica con cuerpo sólido (Thermafil® y Softcore®) (fig. 1). Estas últimas permiten obturar los conductos más rápidamente, aunque tengan un coste más elevado.

TRABAJO EN EQUIPO: PREPARACIÓN ERGONÓMICA DEL INSTRUMENTAL

Para alcanzar el equilibrio idóneo en nuestro equipo de trabajo es importante que el personal auxiliar conozca nuestro modo de operar para adelantarse así a todas nuestras demandas de material. Deberá agrupar y ubicar todo el armamentarium en diversas zonas de la poyata de transferencia, en función de las distintas fases del tratamiento de conductos: aislamiento del campo



FIG. 3



FIG. 4



FIG. 5

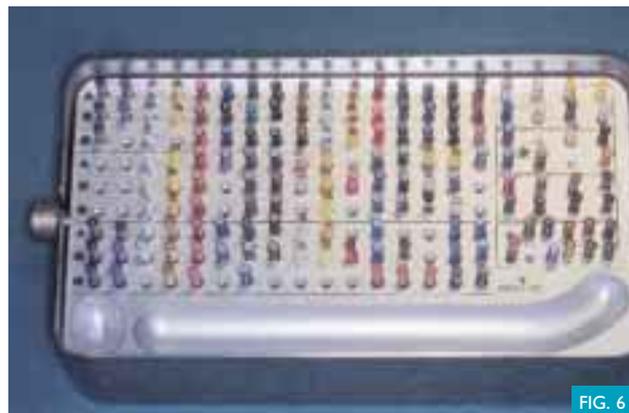


FIG. 6



FIG. 7

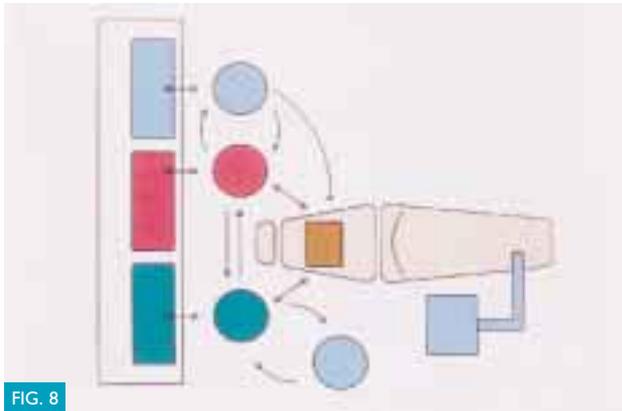


FIG. 8



FIG. 9

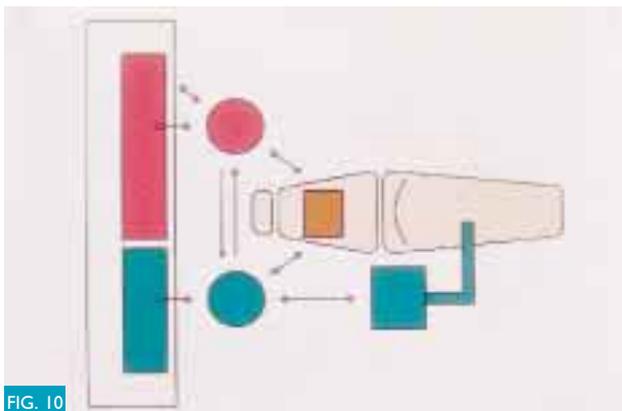


FIG. 10

operatorio (fig. 2), preparación (fig. 3) y obturación de los conductos radiculares (fig. 4).

Es más útil almacenar las limas en minicajas o en esponjeros (fig. 5), embolsadas individualmente, que las grandes cajas de almacenamiento (fig. 6). Cuando nos decantemos por minicajas, convendrá disponer de tantas cajas como media de tratamientos realicemos en cada jornada.

ACTUACIÓN ENDODÓNCICA INDIVIDUAL

El trabajo sin auxiliar, temporal o permanente, enlentece y fatiga al profesional. Una alternativa ergonómica que permite aliviar esta difícil tarea es la ubicación de un carrito móvil en la zona de trabajo del auxiliar, que permita disponer todo el instrumental estandarizado y el material de obturación de conductos a nuestro alcance (fig. 7).

ACTUACIÓN ERGONÓMICA A CUATRO MANOS

Si bien el trabajo en equipo a seis manos es el más adecuado desde el punto de vista ergonómico (fig. 8), la colaboración a cuatro manos es el modelo de trabajo más habitual en los gabinetes odontológicos. En este último, las tareas de recepcionista y de ayudante de clínica son desempeñadas por personas distintas. De esta forma, el profesional puede concentrarse plenamente en todas las acciones directas que le competen (figs. 9 y 10). Para agilizar su dinámica tienen que definirse unas áreas de transferencia, en donde el instrumental circulará entre el profesional y la auxiliar, en sentido bidireccional.

Bibliografía

1. **Moyen F, Forest D, Loster P.** Radivovisographie. Un nouveau concept d'imagerie opératoire. *Rev Franç Endod* 1988; 7: 56-9.
2. **Farman AG, Mendel RW, Von fraunhofer JA.** Ultraspeed versus Ektaspeed X-ray film: endodontists perceptions. *J Endod* 1988; 14: 615-9.
3. **Brown R, Hardley JN, Chambers DW.** An evaluation of Ektaspeed Plus film versus Ultraspeed film for endodontic working length determination. *J Endod* 1998; 24: 54-6.
4. **Tjelmeland EM, Moore WS, Hermes CB, Buikema DJ.** A perceptibilitycurve comparison of Ultraspeed and Ektaspeed Plus films. *Oral Surg* 1998; 85: 485-8.
5. **De Moor RJG, Hommez GMG, Martens LC, De Boever JG.** Accuracy of four electronic apex locators: an in vitro evaluation. *Endod Dent Traumatol* 1999; 15: 77-82.



Monitorización de los Procesos de Esterilización en la Consulta Dental



DR. FERNANDO GUTIÉRREZ SADA

AUTOR

Dr. Fernando Gutiérrez Sada

Médico estomatólogo.

Práctica privada

Calahorra (La Rioja)

INTRODUCCIÓN

La practica diaria nos enfrenta al desafío de entregar a nuestros pacientes un trabajo ejecutado con calidad, lo que a todas luces repercutirá en nuestra tranquilidad.

Una de las rutinas que mayor importancia tiene en nuestro trabajo, de cara a conseguir los objetivos finales, es la que denominamos “control de infección cruzada”, entendiendo por ésta un grupo de enfermedades transmisibles por la contaminación biológica de nuestros consultorios, pero directamente controlables por la puesta en práctica de una serie de procedimientos, como pueden ser el empleo de materiales de un solo uso (desechables) o la desinfección de superficies o el aislamiento del campo operatorio. Pero en aquellos materiales que hemos de reutilizar se encuentra en lugar predominante la esterilización del instrumental.

PROCEDIMIENTOS DE ESTERILIZACIÓN

La esterilización es un proceso que destruye toda forma de vida y que, por tanto, inactiva todos los microorganismos, siendo por ello la situación deseable para el control de la infección cruzada. Difiere de la desinfección en que ésta no extingue a todos los microorganismos sino sólo a aquellos que tienen potencial patógeno.

La situación estéril se consigue sometiendo el instrumental a procedimientos de varios tipos:

– **Químicos:** suelen ser poco útiles, y básicamente son tres:

- **Inmersión en soluciones esterilizantes,** que son muy parecidas a las desinfectantes, pero de mayor concentración y agresividad, valiéndose estas últimas para el fin, en muchos casos dejando únicamente que actúen por más tiempo.

- **Autoclaves de vapores químicos.** Son poco útiles, por que necesitan mayor tiempo de actuación además de necesitar una buena ventilación. Están sometidos a un consumo de líquidos generadores de los vapores.

- **Exposición a los vapores de óxido de etileno.** Es sumamente útil para material que no puede ser tratado por calor o que es susceptible de oxidación. Requiere mucho tiempo de exposición y unas instalaciones adecuadas, de las que se carece generalmente en las clínicas dentales, además de ser vapores altamente tóxicos. Muchos de los materiales que se adquieren estériles han sido tratados por este procedimiento. La toxicidad de estos vapores para el medio ambiente está haciendo que se sustituya.

- **Físicos:** se basan en la acción del calor y las radiaciones ionizantes:



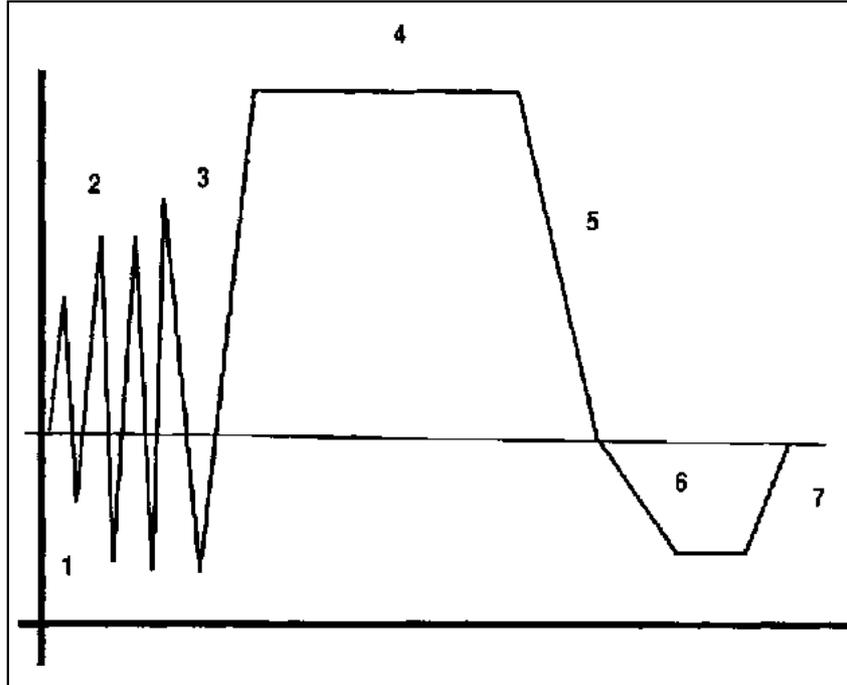
Imagen de un autoclave de vapor. Sobre él puede observarse una impresora.

- **Radiaciones Gamma:** requieren instalaciones muy complejas y se tarda mucho en realizar el proceso, siendo destinado a la esterilización de materiales no sometibles a la acción del calor (plásticos, agujas, etc.).

- **Calor seco:** se ha empleado mucho, si bien está en franca recesión, pues requiere elevadas temperaturas que dejan el instrumental con manchas y no permite esterilizar plásticos ni permite esterilizar paquetes textiles ni bolsas.

Se emplea todavía en los llamados "Esterilizadores de bolas de vidrio", muy útiles para el pequeño instrumental de endodoncia. Consisten en una pequeña cámara de no más de 50 cc, que se rellena de bolitas de vidrio y a las que se hace calentar mediante una resistencia hasta alcanzar una elevada temperatura (225°C y mayores). Una vez que han alcanzado la temperatura adecuada, para lo cual el dispositivo posee un indicador luminoso, el material a esterilizar se sumerge en dichas bolas por un corto espacio de tiempo no superior a 3,5 segundos.

- **Calor húmedo:** es el sistema más empleado en la actualidad y el que ofrece las mejores garantías, si bien requiere de buen conocimiento del procedimiento y los medios. Consiste básicamente en someter la carga a esterilizar a la acción conjunta del calor y el vapor de agua, lo cual se consigue en una cámara hermética



Gráfica de presión de ciclo en un autoclave de vapor: 1, 2, 3 prevacíos, 4 esterilización, 5 despresurización, 6 secado.

donde se ha introducido agua o directamente el vapor y se aumenta la temperatura y la presión hasta conseguir la saturación. El instrumental sometido puede estar esterilizado en sólo 3,5 minutos a una temperatura de 134°C, o de 12 minutos a 120°C, e incluso otras combinaciones distintas de presión y temperatura.

El medio más empleado para conseguirlo es el "AUTOCLAVE DE VAPOR" y se basa en el principio antedicho, aunque se le añaden mejoras y modificaciones para aumentar su efectividad, llegando, como es el caso, a los sofisticados aparatos de "CLASE B".

Los primeros autoclaves consistían básicamente en una cuba dentro de la cual se introducía agua y se forzaba su calentamiento mediante una única resistencia eléctrica, lo cual hace que puedan producirse variaciones de temperatura significativas en el interior de la cuba. El agua sobrante tras el ciclo vuelve a la cuba, desde la que se ha tomado en forma de vapor, al que se hace borbotear dentro del resto de agua para provocar el enfriamiento. No

poseían dispositivo de secado y, como mucho, era posible accionar en seco la resistencia para provocar un calentamiento que actuara de secado. La necesidad de disponer de más cantidad de material estéril y de tenerlo disponible almacenado de esa forma obliga a empacar el material en bolsas. La distribución del vapor se altera por la presencia de bolsas de aire, de forma que, en algunos puntos, no llega el vapor a entrar en contacto con el instrumental de manera eficiente, con lo cual la esterilización no se produce.

La segunda generación de autoclaves incorporaba por ello unos dispositivos para eliminar esas bolsas de aire, provocando el vacío, pero se trata de "vacíos relativos", siempre por encima de la presión atmosférica, ya que se obtienen tras descomprimir la cuba conforme va obteniendo temperatura. En algunas ocasiones, estos dispositivos incorporan una bomba de secado. Ello hace que el proceso se realice con mayores garantías, pero se alarga considerablemente el tiempo, tanto el total como el de esterilización



Paquete de test de Bowie&Dick, listo para introducirse en el autoclave.

propriadamente dicho, llegando a ser de 12 min/134°C para el material embolsado.

Los autoclaves de tercera generación se diferencian, entre otras cosas, por tener una bomba de vacío que realiza ciclos de vacío pre y postciclo, pero, a diferencia de los anteriores, son vacíos por debajo de la presión atmosférica, consiguiendo una mejor distribución del vapor y un secado más efectivo. Poseen generalmente más de una resistencia, para que el vapor generado tenga una distribución uniforme de la temperatura por toda la cuba. Por regla general, disponen de dos depósitos de agua, uno para el agua no utilizada y otro para la que sobra del proceso de esterilización, por lo que no se contamina con sales ni pigmentos el agua de cada ciclo. En algunos casos, hasta tienen un generador de vapor que lo inyecta directamente en la cuba en lugar de inyectar agua. Además estos autoclaves permiten variar todos los parámetros para confeccionar un ciclo a la medida de las necesidades si fuera preciso. Los ciclos demostrados como útiles en los procesos de esterilización conjugan tiempo y temperatura, siendo los más utilizados en los autoclaves de tipo B los siguientes:

- 134°C, 3 minutos, con 3 ciclos de vacío previo. Apto para todo tipo de situaciones de material suelto y embolsado. Sólo se puede realizar así en un autoclave de “Clase B”.

- 134°C, 3 ó 12 minutos con vacío relativo preciclo. El primer tiempo más corto utilizado para instrumental suelto dentro de la cuba, reservando el tiempo más prolongado para material empaquetado o en bolsas.

- 121°C, 18 minutos, con un vacío previo. Apto para materiales textiles y de plásticos o de látex que no soportarían una esterilización más agresiva. La manera de actuar en la esterilización es a base de haber realizado todos los procesos de limpieza y desinfección, lavado, secado y embolsado, procediendo a colocar después los diversos paquetes con los instrumentos dentro de la cuba del autoclave, poniendo especial cuidado en que no se deterioren los envoltorios y teniendo en cuenta que el vapor de agua ha de circular por toda la cuba y entre los materiales para llegar a todos los paquetes (no cargar la cuba del autoclave en exceso) y accionando los oportunos controles para que automáticamente se realice el ciclo prefijado.

- Se admite un ciclo especial para la esterilización de priones,

muy de actualidad tras el brote de EEB (Encefalopatía Espongiforme Bovina), para lo que se aconseja 135°C durante 19 minutos, con 3 vacíos previos. Cuando ya ha terminado el ciclo de esterilización, comienza de forma automática un proceso de secado del material, que puede en ocasiones realizarse con la puerta del autoclave semiabierto y que tiene como finalidad recoger los paquetes sin humedad residual.

MONITORIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE DESINFECCIÓN Y ESTERILIZACIÓN

Todo lo anteriormente expuesto es una mera exposición teórica y, aunque se puede acreditar que se poseen los medios capaces de producir esterilización, no se puede acreditar de manera fehaciente la efectividad de los mismos y, precisamente, pueden inducirnos a engaño aquellos medios que introducimos en el proceso para indicar la efectividad del mismo, siendo en este sentido especialmente engañosos los indicadores de “procesado por vapor” que incorporan las bolsas que contienen el instrumental, las cuales cambian de color una vez que la temperatura sube por encima de los 70°C, con lo cual no se ha producido la esterilización, aunque por el aspecto del paquete lo parezca.

Se hace necesario el monitorizar el proceso de esterilización de manera más fiable y tenemos que documentar los controles realizados al objeto de tener la certeza y poder acreditar que se han puesto los medios necesarios y se han efectuado los oportunos controles para verificar la efectividad del proceso.

En este sentido, podemos repasar algunos de los medios de que disponemos para monitorizar los procesos de esterilización:

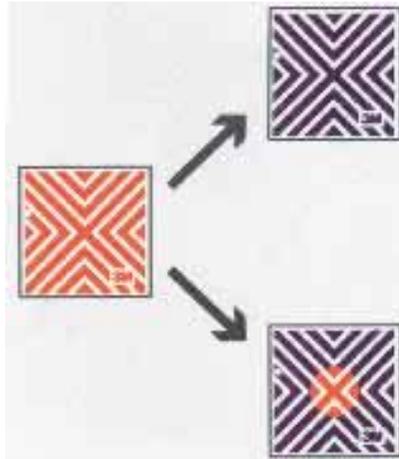
- **Autocontrol de los diversos sistemas y elementos del autoclave.** Las máquinas más sofisticadas que utilizamos tienen sus propios dispositivos de autochequeo, que se realizan de manera automática cada vez que se conectan o se va a reali-



zar un ciclo, de forma que en el dial de la máquina se puede ver la evolución del proceso y los diversos sistemas chequeados. Los puntos chequeados incluyen los diversos conjuntos y elementos de que consta el autoclave, incluyendo niveles, resistencias, presostato y bombas, llegando en algunos casos a 15 puntos de control. Si falla algún elemento, la máquina no se conectará, indicando la interrupción en forma de código o alarma. Tiene utilidad en cuanto que comprueba el buen funcionamiento de los elementos mecánicos y electrónicos previos al proceso, pero no vale como control de esterilización.

- **Registro impreso de la actividad del autoclave.** Aunque no muy extendido, los actuales autoclaves tienen posibilidad de ser conectados a dispositivos de registro por impresión, bien sean impresoras o bien sean PCs. Los autoclaves que disponen de registro impreso mediante una cinta continua, sobre la que una impresora coloca diversos códigos y lecturas, número de ciclo, fecha, hora de comienzo, vacíos efectuados, temperatura alcanzada al comienzo de la esterilización, fin del ciclo térmico, secado, etc. Asimismo, quedan detectadas las anomalías e interrupciones del ciclo y registra la causa. Este sistema es un buen auxiliar de funcionamiento del autoclave, ya que nos proporciona un registro impreso de todo el proceso de principio a fin, deja constancia de que el proceso se ha realizado y completado conforme a un tiempo o una norma y, asimismo, registra las anomalías o interrupciones, evitando fallos en la valoración de los indicadores de proceso, como el ya comentado de los que portan las bolsas, que cambiará de color con una temperatura y un tiempo muy inferior al necesario para que la esterilización se haya producido.

- **Test de Bowie&Dick.** Es un test de funcionamiento del autoclave con prevacío, que sirve para detectar la buena distribución del vapor dentro de la cámara del auto-



Hoja indicadora del test de Bowie&Dick. Rojo = no procesado. Azul = correcto. Rojo con fondo azul = no correcto.

clave, así como de los sistemas que producen el vacío (bomba, etc.). Aunque existen variantes, la forma más característica de realizarlo consiste en un paquete que se suministra ya preparado y que se introduce en el autoclave. El paquete consta de una serie de hojas de celulosa, entre las cuales va una hoja indicadora impresa con un revestimiento, que cambia de color según ha sido el proceso. El paquete se introduce en el centro del autoclave vacío, realizando un ciclo normal de esterilización de 135°C y 3-5 minutos. La hoja indicadora cambiará de color y detectará la homogeneidad en la distribución del vapor (la hoja cambia de color uniformemente), o en caso de formarse bolsas de aire dejará varias áreas del color inicial, con lo que hay que presumir que el proceso de esterilización no es efectivo. Las hojas indicadoras pueden ser escritas en su reverso y archivadas correlativamente, con lo que queda constancia de la realización y funcionamiento. Se debería realizar con una periodicidad de una vez al día, generalmente al comienzo de la jornada, aunque bastaría una frecuencia menor siempre que se conjugue con otros registros; por ejemplo, una vez a la semana y siempre que se haya in-



Registro impreso de un autoclave. A la izquierda, ciclo completo. Derecha superior, interrupción manual de un ciclo. Derecha inferior, interrupción de ciclo por fallo en la carga (detectada como alarma nº 5).

terruptido la actividad por un periodo largo de tiempo.

- **Test biológicos.** Son los más fiables para la indicación de la efectividad en la esterilización y cuya realización es la que denota un mejor control. Se denominan también test de carga, debiendo de gastar idóneamente un test por carga del autoclave, lo cual, habida cuenta de la capacidad de los autoclaves dentales, es un poco engorroso, tanto por el coste como por la necesidad de incubación durante 24/48 horas, que dejaría la carga en "cuarentena" hasta comprobar lo efectivo de ésta. No obstante, existen test de esporas que pueden leerse en una hora mediante sofisticados procesos de electrofluorescencia, si bien lo desmesurado de la inversión nece-

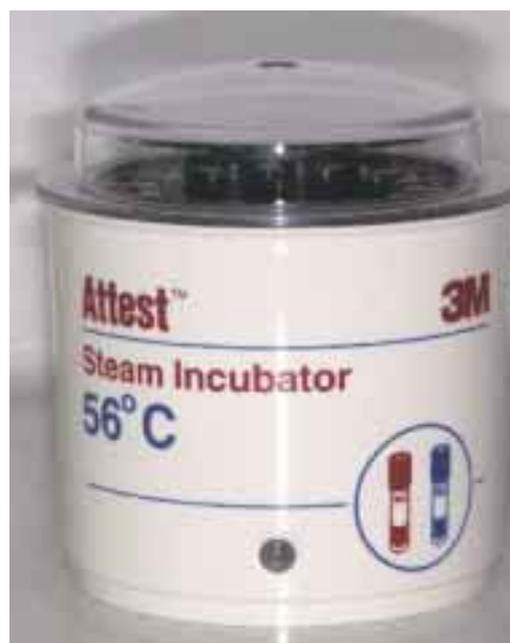


TUBO	INDICADOR ETIQUETA	COLOR TRAS INCUBACIÓN	INTERPRETACIÓN	OBSERVACIONES
1	Sonrosado (no procesado)	Violeta	No activado	Tubo defectuoso (Control) o mal manipulado
2	Sonrosado (no procesado)	Amarillo	Activado	Tubo de control (inicio de remesa)
3	Marrón (procesado)	Violeta	Esterilización correcta	
4	Marrón (procesado)	Amarillo	Esterilización defectuosa	No se alcanzan los parámetros de esterilización

Tabla 1. Distintas posibilidades del test biológico y su interpretación.



Las cuatro posibilidades del test biológico (véase tabla 1).



Incubadora para test biológico.

saría hacer que se enfoquen más hacia el ámbito hospitalario. Por ello nos centraremos en el test de esporas cuya lectura es a las 12, 24 y 48 horas de incubación, que posee la suficiente fiabilidad para nuestras necesidades y es de fácil ejecución, requiriendo de una mínima inversión económica. Se pueden realizar con periodicidad diaria o semanal, siempre que se disponga de otros registros tipo impreso, que puedan servir para acreditar que la rutina seguida en el control biológico es la misma en todos los casos. Consisten en unos tubos herméticos dobles, con el

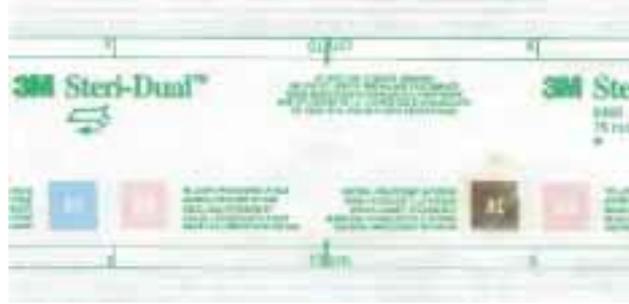
interior de vidrio y el exterior de plástico, que portan un medio de cultivo coloreado, que posee reactivos capaces de cambiar de color cuando se producen diversos procesos metabólicos. El medio de cultivo está separado de una tira que está sembrada con unas esporas (bacterias en su forma de resistencia), siendo la más usual el "Bacillus Stearotherophilus", bacteria inocua, pero muy resistente a la esterilización por calor, de forma que, al romperse el tubo de vidrio las esporas entran en contacto con el medio de cultivo que favorece su desarrollo dentro del tubo

exterior de plástico. Los tubos son sometidos a proceso de esterilización envasados en la misma forma que los instrumentos, colocándolo en el centro de la carga del autoclave sin romper la ampolla de vidrio, ya que pretendemos demostrar la capacidad del proceso de esterilización para actuar sobre las formas más resistentes, recuperando los tubos tras la esterilización para, una vez enfriados, romper el tubo de vidrio y ser sometidos a incubación, en una estufa apropiada a 56°C durante 24 a 48 horas, tras lo cual no debe apreciarse cambio de coloración del medio de



cultivo. La presencia de actividad bacteriana queda demostrada por el cambio de coloración del medio de cultivo, indicando fallo de proceso de esterilización. Al objeto de verificar el buen estado de los cultivos, cada vez que se reciba un lote de tubos se realizará la incubación de uno de ellos que no haya sido esterilizado para comprobar el buen estado de conservación y actividad de las esporas (el tubo cambiará de color). Los tubos poseen una etiqueta de control con referencias de número de lote, así como un indicador de proceso que cambia de color si el tubo ha sido sometido a la acción del calor. Las etiquetas son retiradas una vez que el proceso se ha realizado y son adheridas a un libro de registro donde figuran los datos relativos al ciclo y las incidencias observadas. La frecuencia óptima de realización es de una por cada carga de autoclave, por lo cual se denominan a veces como “test de control de carga”. El desechado del material utilizado en estos test debe hacerse como el material biológico contaminado.

- **Test químicos.** Son una serie de reactivos que cambian de color con los diversos agentes físicos involucrados en el proceso de esterilización. Los más conocidos son los que portan impresos en el exterior de las bolsas de esterilización y de las cintas empleadas en el cierre de los paquetes, aunque también los hay en forma de pegatina que se adhiere al paquete. No son buenos para indicar la eficacia del procedimiento empleado, sólo indican que el paquete que lo porta ha sido sometido a un proceso con calor y bastan generalmente 70°C para provocar el cambio, con lo cual, si hay algún fallo no detectado o bien la repartición del vapor no es la correcta, pueden inducir a error al pensar que el material que contienen ya fue esterilizado. Un indicador químico es también el que porta el llamado “test de helix” o de espira. Es un test diseñado para los autoclaves que esterilizan materiales finos y sirve para monitorizar la buena penetración del vapor. Consiste en un papel indicador que se coloca al final de un tubo de plástico de 60 cm de longitud arrollado. Se introduce en el autoclave y se realiza el ciclo más usual, debiendo de producirse un cambio de coloración en el reactivo para que se considere que la esterilización es efectiva, debiendo, en caso contrario, cambiar el proceso de esterilización. Este test tiene gran valor en la consulta de odontología donde se esterilizan instrumentos que poseen un laberinto de finos conductos, tales como turbinas, contrángulos, micromotores y otros. Existe otro tipo de indicadores químicos más sofisticados capaces de controlar más de una de las variables implicadas en el proceso, y así detectan tiempo de exposición a una determinada temperatura. Se introducen en los paquetes a esterilizar, provocándose el cambio e indicando que el vapor llega al interior del paquete y está en contacto con el instrumental en el contenido. Nunca son tan fiables como los test de esporas, pero son un buen complemento para monitorizar la esterilización de paquetes.



Parte de una bolsa con indicadores de exposición. A la izquierda indica que está sin procesar y a la derecha indicaría que ha sido procesado.



Test de helix. En el centro se encuentran las tiras reactivas, la inferior ya procesada. Para realizar el test se ha de introducir una tira nueva, doblada por la mitad, en la ranura del tapón que se aprecia suelto, arriba a la derecha.



Modelo sencillo de integrador químico.



Integradores químicos de pastilla. A la izquierda, se muestra arriba un integrador sin procesar y abajo procesado con tiempo y temperatura correctos. A la derecha, se muestra el reverso con la pastilla.



TIPOS DE TEST	UTILIDAD	FRECUENCIA ÓPTIMA DE REALIZACIÓN	FRECUENCIA MÍNIMA	OBSERVACIONES
Registro impreso	Control y registro de fechas tiempos y temperaturas	Cada ciclo		Buena utilidad como complemento de otros test
Bowie & Dick	Funcionamiento del autoclave y distribución del vapor	Una vez al comienzo del día	Una vez por semana	Realizar también tras reparaciones o períodos largos de inactividad
Test de esporas	Control de esterilización de la carga	Cada carga	Una vez por semana	El test más útil y fiable, ya que expone a la esterilización organismos vivos
Test de helix	Penetración de vapor	Una vez al día en una de las cargas	En aquellas cargas en las que interesa comprobar la penetración del vapor	Utilidad en cargas con instrumentos de conductos finos
Indicadores de exposición	Paso del paquete por el esterilizador	En el exterior de cada paquete		No indican efectividad de la esterilización
Integradores químicos	Penetración de vapor y exposición a temperatura por un determinado tiempo	En el interior de cada paquete	Paquetes de contenido crítico (implantología)	Muy útiles. Conjugarlos con el test de esporas

Tabla 2. Resumen y utilidad de los diversos test aplicables a la esterilización.

CONCLUSIONES

Ningún autoclave es capaz de garantizar por sí mismo, sin los debidos controles, el proceso de esterilización, pudiendo con ello incurrir en responsabilidades por no verificar la eficiencia del proceso.

Como hemos visto a lo largo de toda esta exposición, la monitorización de los procesos de esterilización consiste en la adquisición de una rutina que nos ha de permitir estar seguros de que todo el instrumental sometido al proceso ha sido esterilizado con total garantía e, incluso, nos permite llevar un registro de los mismos para poderlo acreditar.

Un solo método no es válido por sí mismo para monitorizar todo el proceso de esterilización, debiendo usarse siempre más de uno en combinación con un test biológico.

Los marcadores incluidos en las bolsas no son en absoluto fiables e, incluso, pueden inducir a errores muy peligrosos. Sólo son válidos como indicadores de exposición del paquete pero no garantizan que el contenido está estéril.

Los test biológicos son los más fiables y su frecuencia debe ser uno por carga, pudiendo disminuirse ésta si se cuenta con otros registros auxilia-

res que demuestren la repetición del ciclo en idénticas condiciones a las que se acrediten efectivas para un test de esporas (registro impreso).

Los test de Bowie&Dick son buenos auxiliares, que detectan la penetración del vapor y el funcionamiento correcto del autoclave, pero no acreditan la efectividad de la esterilización en condiciones de carga del mismo.

Los indicadores químicos que se incluyen dentro de los paquetes no son sustitutos de los test biológicos, pudiendo ser útiles en determinados casos como acreditativos de proceso en un determinado paquete. Los integradores químicos que se incluyen dentro de los paquetes no son sustitutos para los test de esporas, si bien algunos de los integradores químicos de pastilla son fiables, indicando el sometimiento del interior del paquete que los porta a las condiciones físicas capaces de producir esterilización.

La frecuencia con la que deben realizarse los controles varían de un test a otro, y también con los diversos test que se realizan combinados en la rutina diaria de las consultas, debiendo realizarse con periodicidad diaria o como mínimo semanal y debiendo repetirse cada vez que se haya producido un periodo prolongado de inactividad o se haya sometido el autocla-

ve a reparaciones u otras operaciones de mantenimiento.

La conservación de todos los registros relacionados con el proceso de esterilización es un buen indicativo de calidad en los procedimientos, y puede servirnos para acreditar, allí donde sea necesario, la efectividad del mismo.

Bibliografía

- "The Bowie& Dick autoclave tape test" Lancet 1963;1:586-587.
- Departamento of Health and Social Security (DHSS): Specifications for indicator test sheet for use in the Bowie & Dick test. Specification n tss/s230.014. London 1986, January.
- "Prevención de la infección por virus de transmisión sanguínea (VIH, VHB y VHC) en Odontostomatología". 2ª edición, Plan Nacional sobre el SIDA. Consejo General de Odontostomatologos.
- "Manual de gestión de los procesos de esterilización y desinfección del material sanitario". Instituto Nacional de la Salud, Subdirección General de Coordinación Administrativa. Madrid, 1997.