

88



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Odontología

LA AUDIOANALGESIA EN LA PRACTICA DENTAL.

T E S I S

Que para obtener el título de:

CIRUJANO DENTISTA

P r e s e n t a :

Fernando Leoncio Ayala Covarrubias



México, D. F.

1981



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

I S A G O G E

Uno de los muchos problemas a los que se ha venido enfrentando el odontólogo durante un tratamiento es el dolor.

Para ello se han venido utilizando diversas técnicas para atenuarlo (hipnotismo, convencimiento ó psicológica, anestesia local, etc.); no obstante a ello persiste.

En nuestro país durante 1965, el Dr. José Luis Alcocer introdujo una técnica que aminora el dolor entre un 80% a 100%, dependiendo claro está, de la buena utilización de este método: La Audio Analgesia.

Esta última actúa por "distracción del paciente" dirigiendo su atención por medio de sonidos (principalmente música) y emisiones de luz (cine, luz titilante, etc.); obteniéndose con este sistema un 100% de atención completa y así, este temor infundado hacia el dentista tenderá a desaparecer.

I Reseña Histórica de la Audioanalgesia

Gardner y Licklider (Indiana) en sus prácticas dentales percibían que el sonido producido por sus aparatos durante un tratamiento provocaba stress en los pacientes. Con el fin de disfrazar este ruido molesto, en 1958 idearon una máquina que simulaba por medio de sonidos el murmullo del agua: este aparato poseía audífonos, de tal forma que sólo el enfermo podía escucharlos, pero ya con el tiempo llegó a molestar, por lo cual se dió la posibilidad de introducir música del agrado del paciente.

Para la utilización del sonido sin que produzca daño al oído, la American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology ha fijado el límite de volumen dentro de las diferentes bandas octavas (agudas); también los niveles bajos de volumen pueden provocar daños auditivos, por ello está contraindicado usar volumen máximo -122 decibeles- durante más de 10 minutos y no más de 5 minutos.

El primer ensayo de Gardner se efectuó con 600 pacientes, de los cuales 387 obtuvieron anestesia local o anestesia total al ser tratados. El 38% de los pacientes de este grupo pudo ser tratado con audioanalgesia solamente.

En el segundo ensayo de Gardner, que abarcaba 5 000 pacientes, el 90% de los pacientes pudo ser tratado con un éxito rotundo.

Schermer, Monsey, Widmalm y otros autores han reportado los mismos resultados. Estos tratamientos van desde la eliminación de sarro hasta extracciones con Audioanalgesia con una efectividad de un 67% a 95% de los casos.

Todos los casos antes mencionados han sido reportados en forma subjetiva, es decir, los pacientes en forma subjetiva relatan los acontecimientos sin decirlo con seguridad, ya que este tratamiento puede depender de la autosugestión del enfermo afectando la evaluación del efecto.

Mandelt y Partsh buscando objetivamente resultados para medir la eliminación de dolores con Audioanalgesia, no pudieron notar ningún cambio en los valores del límite al usar estímulos eléctricos en 8 personas. También provocaron dolores con vibración percutada en los dientes de cinco personas, no consiguiendo aumento significativo de los valores del límite.

Carlsson utilizó en 91 pacientes un probador de pulpa notando que el valor límite para dolores aumentó en casi todos los casos tratados con Audioanalgesia, indicó también que el aumento era muy notorio con música pero no con murmullo.

Actualmente en el mercado sueco existen cuatro equipos diferentes para Audioanalgesia:

- 1) El equipo americano Cavitron Audio Sonic
- 2) Los suecos Luxor Dental
- 3) Denson
- 4) El danés Kromplex

El primero posee un generador de sonido separado y acoplado a una grabadora con cintas interminables y estereofónicas en -- audífonos; en dicho aparato el paciente regula el volumen y la mezcla de música murmullo.

El Luxor Dental trabaja con una grabadora estereofónica con-- vencional. La música está grabada en uno de los canales y el murmullo en el otro. En este aparato el paciente puede regu-- liar el volumen y cambiar entre música y murmullo. El audífono no es estereofónico.

El Denson consiste en un generador de murmullo, el cual puede ser usado por separado y acoplarse a un radió, una grabadora ó un tocadiscos; el paciente puede regular el volumen y la -- mezcla de música y murmullo.

El Komplex es parecido al Denson, pero no tiene estereofonía en sus audífonos.

En 1965 el Dr. José Luis Alcocer Flores, que imparte varias - cátedras en la hoy Facultad de Odontología, inició sus inves-- tigaciones mediante documentos que le fueron otorgados por el Instituto Carolingio de Estocolmo (organismo que entrega los premios Nóbel a los hombres más sobresalientes que aportan -- sus conocimientos para el beneficio de la humanidad). A par-- tir de esta fecha se inician sus investigaciones sobre la Au-- diciónanalgesia, siendo por tanto el primer odontólogo que da un sistema nuevo y efectivo para la reducción de las molestias - en un tratamiento dental.

Sus avances en la Audioanalgesia durante los primeros 5 años son dados a conocer por el Dr. Alcocer en la siguiente forma:

- 1) En el II Congreso Nacional e Internacional del Colegio Nacional de Cirujanos Dentistas, octubre 1971, con la ponencia: Audioanalgesia, por el C.D. José Luis Alcocer F.
- 2) Entrevista por el periódico "El Sol de México", 14 de octubre 1971.
- 3) Entrevista por la Revista Pulsus, 15 mayo 1972.
- 4) El Odontólogo Moderno, octubre 1972.
- 5) Colegio Nacional de Cirujanos Dentistas (Centro Médico, -- 1972.)
- 6) Entrevista por "El Heraldo de México", Marzo 1973.

A partir de este último año el Dr. José Luis Alcocer dirigió la primera tesis sobre el tema Audioanalgesia del hoy C.D. Roberto Muñoz Garibay.

II Conceptos de Audio Analgesia

Definición. Es la utilización del sonido ó sistemas de audio para atenuar el dolor, por distracción.

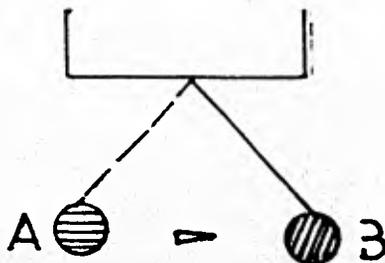
Para la buena utilización de la audioanalgesia es necesario - conocer las bases físicas y anatomofisiológicas por las cuales se rige ésta.

a) Movimiento Vibratorio

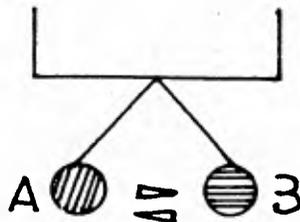
I) El Movimiento Ondulatorio. Un cuerpo ó partícula experimenta un movimiento vibratorio y ondulatorio cuando se desplaza varias veces a uno y otro lado de la posición fija que tenía inicialmente. Ejemplo: si fijamos una lámina ó regla en uno de sus extremos a una ranura, al jalarla por el otro lado y soltarla empieza a vibrar. El movimiento de un péndulo también es ondulatorio.

II) péndulo Simple. Es un cuerpo de pequeñas dimensiones - suspendido de un hilo.

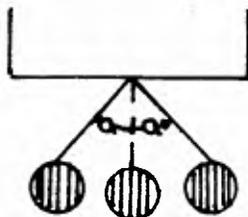
III) Semicscilación. Es el paso de una a otra de sus posiciones extremas: $A \rightarrow B$



IV) Oscilación Completa. Aquella que está formada por 2 se
mioscilaciones: A B y B. A



V) Amplitud. Es el ángulo que forma cada posición extrema
con la vertical.



VI) Frecuencia. Es el número de oscilaciones completas rea
lizadas por el péndulo en un segundo.

$$F = \frac{l}{T}$$

donde, F Frecuencia

l número de oscilaciones

T tiempo

Unidades de Tiempo

1 hora	60 minutos
1 minuto	60 segundos
1 segundo	12 instantes
1 instante	60 quars
1 quar	60 Spin
1 Spin	12 Quantas

Formas de expresión del Movimiento Ondulatorio

La Energía puede ser propagada a través del espacio y de la materia por medio de vibraciones. El sonido, la luz, las ondas de radio, etc. solamente se pueden explicar comprendiendo lo que es el movimiento ondulatorio, es decir, como se forman, como se comportan y como se propagan las ondas.

Con tal objeto comenzaremos por recordar como se producen las ondas, apreciables en el agua cuando dejamos caer una piedra - por ejemplo en el agua tranquila de una fuente; observamos -- que se originan ondas causadas por el impacto, las cuales se mueven sobre la superficie del agua y se propagan en forma de círculos concéntricos que se hacen cada vez más grandes y que van perdiendo energía a medida que se alejan del punto donde cayó la piedra.

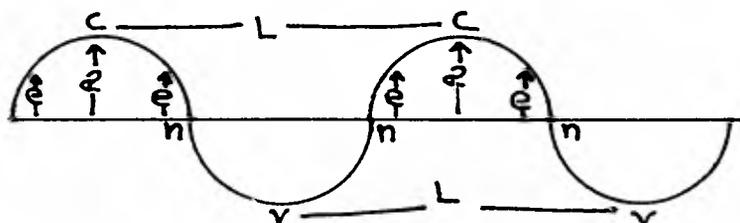
En este caso, el agua es el medio donde se propagaron las ondas y debemos entender que únicamente es el movimiento producido por la energía emitida por la piedra al caer; asimismo, las ondas llevan la energía desde el punto donde cayó la piedra (concéntricamente) hasta que se desvanecen. Esto lo observamos más claramente si en el momento de caer la piedra, previamente colocamos un corcho a flotar: el corcho sube y baja con el movimiento ondulatorio producido y se desplaza concéntricamente disminuyendo gradualmente su velocidad al alejarse del centro de propagación de las ondas.



Ondas en el agua

Examinando las ondas del agua, encontraremos que se forman una serie de crestas y valles.

Representación Gráfica de un Movimiento Ondulatorio



- l Longitud de onda. Es la distancia que hay entre una crestta y otra ó valles consecutivos.
- n Nudo. Es el punto donde la onda cruza la línea de equilibrío.
- e Elongación. Es la distancia en forma perpendicular de un punto de la onda a la línea ó posición de equilibrio.
- a Amplitud de onda. Es la distancia entre el punto extremo

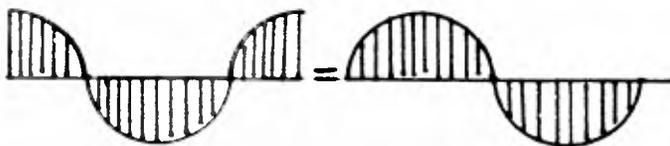
que alcanza una partícula vibrante y su posición de equilibrio (es la máxima elongación).

Unidades prácticas de Frecuencia

Frecuencia. Es el número de ciclos que tiene por segundo un movimiento ondulatorio.

Ciclo. Es la unidad de frecuencia y comprende una cresta llamada técnicamente alternación positiva, y un valle ó alternación negativa; es decir, es una onda completa y se le llama Hertz.

I C I C L O



1 Kilociclo 1 000 ciclos. 1 Megaciclo 1 000 000 ciclos

Acústica. Es la parte de la física que estudia el sonido.

Sonido. Es el fenómeno producido por la vibración de un cuerpo; se propaga a través del aire con un movimiento ondulatorio longitudinal y es percibido por el oído.

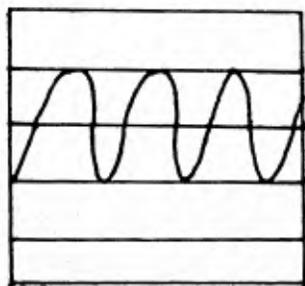
Velocidad del Sonido en Diversos Materiales

Material	Velocidad en m/seg
Aire a 0°C	331 m/seg
Aire a 20°C	344
Plomo	1 227
Agua a 20°C	1 460
Acero a 20°C	4 990
Vidrio	5 000 a 6 000

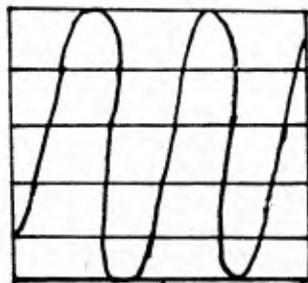
Cualidades del Sonido

Las cualidades fundamentales del sonido son: la Intensidad, - el Tono y el Timbre.

Intensidad. Debido a esta propiedad consideramos que un sonido es "fuerte" ó "débil" al percibirlo. Esta intensidad depende de la amplitud de las vibraciones del instrumento sonoro que lo produce y de la distancia a que se encuentra el que lo percibe.



Menor Amplitud
(Débil)



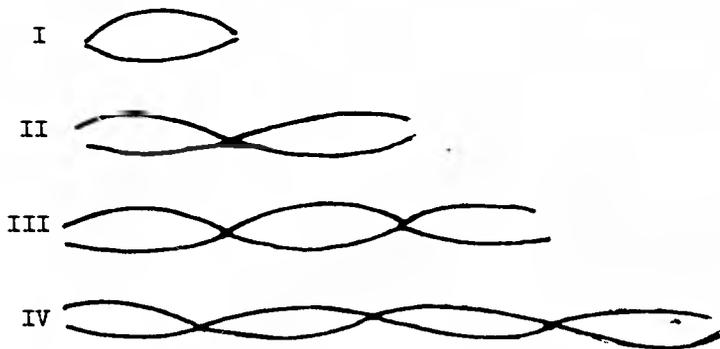
Mayor Amplitud
(Fuerte)

Timbre. Es la cualidad por medio de la cual se identifica el instrumento que produce un sonido; depende de las ondas llamadas componentes armónicas que acompañan al sonido fundamental.

¿Cuáles son los componentes armónicos?

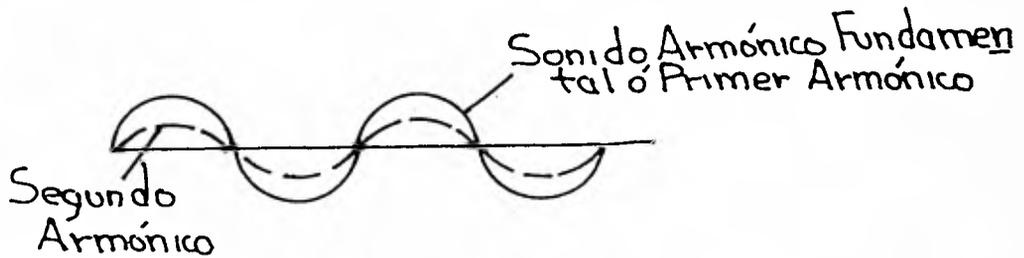
Para entender lo que es un componente armónico recurramos al siguiente ejemplo:

Si tenemos una cuerda vibrando de modo simple; puede vibrar - en uno, dos ó más segmentos,



pero las vibraciones son en movimiento sencillo de arriba a a bajo.

Si una cuerda vibra de más de un modo a la vez se forma un movimiento complicado, esto significa que forma varios Tonos si multáneamente:



Sonido Fundamental con Armónico

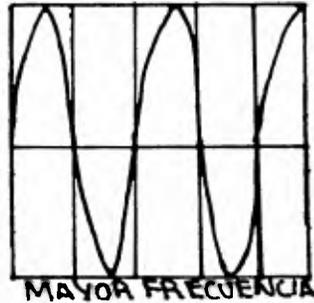
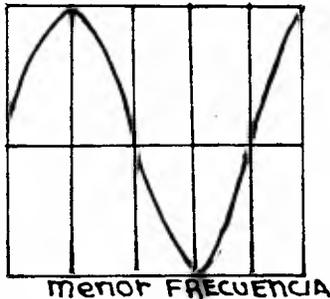
El tono producido por la vibración de un segmento se llama --
Fundamental o Primer Armónico.

Supongamos que la frecuencia del tono fundamental es de 120 -
ciclos/seg, entonces la vibración con 2 segmentos es de 240 -
ciclos/seg, un tono más alto se denomina 2º Armónico; con 3 -
segmentos es de 360 ciclos/seg y es el 3er. Armónico.

El Tono que se reconoce como Fundamental va acompañado de los
Armónicos, estos últimos le dan riqueza al tono dándole el --
timbre que hace el sonido por ejemplo del violín, diferente -
al del clarinete, aunque ambos den la misma nota.

El timbre de un sonido depende del número y amplitud relativa
de sus armónicos, estos últimos que se derivan del Fundamental
se consideran múltiplos enteros, también son producidos por -
la fuente de vibración.

Tono. El tono del sonido depende de la frecuencia del movi--
miento ondulatorio del instrumento que lo produce.



Límites de Audibilidad en el Hombre

El oído humano únicamente puede percibir frecuencia entre los 20 ciclos y 20 000 ciclos dependiendo de la edad; los sonidos que pasan este límite se denominan ultrasonidos u ondas ultrasónicas que se emplean en procesos químicos para localizar -- grietas en la piezas metálicas, para la comunicación entre -- submarinos, para matar microorganismos, localización de tumores, silvatos de perros, etc.

El oído de un niño es sensible a sonidos comprendidos dentro de la gama de los 20 ciclos/seg hasta los 20 000 ciclos/seg y a veces un poco más alto. Con la edad el límite superior puede decrecer a 15 000 ciclos/seg ó menos. A las frecuencias -- más altas es posible percibirles el sonido, pero se pierde la capacidad de distinguir las diferencias de tono.

Por debajo de los 20 ciclos/seg el sonido produce un efecto, -- perc con más probabilidad de percibir la vibración que se oye con pérdida del equilibrio y un daño enérgico al oído. En cambio los sonidos ultrasónicos de 25 000 a 30 000 c/seg pueden--

provocar dolor de cabeza aunque se desconozca la causa o la presencia del sonido.

Los animales, en especial los de tamaño pequeño como ratones, murciélagos y perros, pueden oír sonidos por encima del límite de audibilidad del hombre.

Los murciélagos, volando en la obscuridad, evitan chocar con los objetos enviando una serie de chillidos cortos de alta -- frecuencia; al escuchar los ecos de estos chillidos produci-- dos en los objetos próximos, los murciélagos pueden saber con exactitud la localización de dichos objetos y así dirigir su vuelo para eludirlos.

Nivel de Intensidad de Algunos Ruidos

Decibeles

0	Umbral de Audición
10	Respiración Normal
20	Hojas Arrastradas
40	Barrio residencial de noche
60	Conversación de dos personas
80	Aspiradora de polvo
90	La caída del agua al pie de la Catarata del -- Niágara
100	Tren subterráneo de ruedas metálicas
120	Avión de hélice al despegar
130	Ametralladora a corta distancia

Decibeles

140	Jet militar al despegar
160	Túnel aerodinámico
175	Cohete espacial

Diferencia entre Ruido y Sonido

El sonido es producido por una sucesión de vibraciones regulares que se perciben en forma idéntica con sensación de continuidad, durante determinado tiempo.

Ejemplos, el sonido de una campana, de un violín, de la voz.-

El ruido en cambio, se produce por una serie de vibraciones irregulares; su percepción es breve o discontinua, siendo desagradable y nocivo; por ejemplo el ruido en las fábricas, en salones de clases, etc.

III Necesidad de la Audio Analgesia

No es el dentista el único que en el ejercicio diario de su profesión necesita del auxilio de la Audioanalgesia, puesto que tampoco es el único que desarrolla su trabajo con la presencia de dolor.

La Audioanalgesia como medio futuro aminorante de las molestias en los pacientes se verá muy solicitada en los diversos campos científicos, tales como pediatría, Ginecología, Medicina General, psicología, Veterinaria, etc.

En la pediatría, al niño, mediante emisión de sonidos se logra distraer su atención hacia el mundo imaginario; lográndose un tratamiento eficaz ya que, la concepción que el pequeño tiene acerca del dolor, no es fija.

En Ginecología, la mujer, sobre todo si es la primera vez que visita al ginecólogo, aumenta su tensión nerviosa por el simple hecho de la visita. Para disminuir esta tensión, los médicos suecos utilizan muy frecuentemente la Audioanalgesia durante un examen de exploración, al igual que durante la intervención en un parto aunada a la medicación analgésica. El uso que se ha dado a la Audioanalgesia en Suecia es un hecho que viene a comprobar su utilidad.

En psicología, es recomendable el uso de la Audioanalgesia en los enfermos mentales durante los estados nerviosos que sue-

len presentar, ya que ésta actúa como un sedante; ó bien en -
personas con problemática familiar, laboral ó simplemente co-
mo relajante en personas sanas.

En Medicina General, es útil la Audioanalgesia en la aplica--
ción de ampollitas y en otros casos como la atención de trau-
matismos.

IV El Dolor como Mecanismo Biológico

Definición. El Dolor es un estado de conciencia con tono efectivo de desagrado, a veces muy alto, acompañado por reacciones que tienden a remover ó a evadir las causas que lo provocan.

Finalidad del dolor. Es un mecanismo protector del cuerpo, acompañado por lo general de reacciones tanto psicológicas - - (desagrado) como histológicas.

Calidades del dolor. El dolor se ha clasificado en tres tipos diferentes:

- a) dolor punzante,
- b) dolor quemante y
- c) dolor continuo.

a) Dolor punzante. Se percibe cuando se pincha la piel con una aguja, ó cuando es cortada con un cuchillo.

b) Dolor quemante. Como lo dice su nombre, es aquel tipo de dolor que se experimenta al quemarse la piel. Puede ser muy intenso y es la variedad del dolor lo que "hace sufrir más".

c) Dolor Continuo. De ordinario no se percibe en la superficie del cuerpo; se trata de un dolor profundo que causa --

grados diversos de molestias.

El dolor punzante se debe a la estimulación de fibras del tipo A, el dolor quemante ó continuo se debe a la estimulación de las fibras C.

Receptores del Dolor y su Estimulación.

Los receptores del dolor en la piel y en todos los demás tejidos son terminaciones nerviosas libres o desnudas.

Se hayan dispuestas en las capas superficiales de la piel y también en algunos tejidos internos como periostio, paredes arteriales, superficies articulares, la hoz y la tienda de la bóveda craneal.

Métodos para Medir la Percepción del Dolor.

Umbral de Intensidad. El dolor se puede provocar por una gran variedad de agentes: mecánicos, eléctricos, químicos, etc.

La sensibilidad al dolor puede ser investigada registrando las reacciones físicas al estímulo, tales como un reflejo de defensa ó una contracción muscular. Se puede pedir al sujeto que refiera la sensación que percibe (subjetivamente no muy demostrable).

"El umbral sensorial del dolor es la energía mínima requerida para provocar la sensación de dolor".

Bishop utilizó corrientes de alto voltaje y bajo amperaje para excitar por medio de chispas un receptor aislado sin deformar la piel. Con dicho sistema se logra estimular únicamente los corpúsculos del tacto, los receptores anexos a los folículos pilosos y los receptores del frío, pero no los situados profundamente como son los del calor.

Observó que el umbral del dolor es menor que el del tacto --- cuando utiliza este método de excitación salvo en las yemas de los dedos.

Un estímulo muy débil provoca después de un período latente prolongado una sensación de pinchazo indoloro, rodeada de una sensación de picazón. Al aumentar la fuerza del estímulo se siente un pinchazo doloroso.

Hardy utilizó calor irradiado por una lámpara, concentrándolo sobre una superficie limitada de la piel. Se produce primero una sensación de calor que aumenta de manera gradual y luego bruscamente se transforma en dolor (se siente como un pinchazón). El dolor se produce con un aumento de aproximadamente mil veces la energía umbral para la sensación térmica. Los resultados se expresan en colonias por centímetro cuadrado y minuto.

Factores que Modifican el Umbral.

Los factores psíquicos tienen gran importancia y pueden provocar grandes modificaciones en el umbral del dolor. La suges--

ción y la autosugestión, la hipnosis y la audioanalgesia pueden aumentar el umbral del dolor. Ejemplo:

Basta administrar una substancia inerte a la cual se atribuyan poderosas propiedades analgésicas (placebo) para que el umbral aumente; en ciertos estados de exaltación psíquica el sujeto puede sufrir graves lesiones destructivas sin percibir el dolor (una rifa entre dos individuos).

Por otra parte, los umbrales más bajos observados han sido registrados en casos de histeria.

Uno de los aforismos de Hipócrates dice "cuando ocurren dos dolores en partes distintas del organismo, el más fuerte hace disminuir la intensidad del menor".

Intensidad de Lesión Tissular como Causa de Dolor.

El valor crítico medio de 45°C en el cual la persona empieza a percibir dolor, es también la temperatura en la cual los tejidos empiezan a ser lesionados por el calor; de hecho acabarán por ser totalmente destruidos si la temperatura se mantiene indefinidamente a tal nivel. Por lo tanto, se comprende inmediatamente que el dolor resultante de calor guarda estrecha relación con la capacidad del calor para lesionar los tejidos.

Además, estudiando soldados que habían recibido graves heridas durante la segunda guerra mundial, se comprobó que la mayor parte percibían poco o ningún dolor, excepto por breve tiempo después de haber recibido la herida. Esto también indi

ca que no suele percibirse dolor después de producida la lesión, sino solo mientras se está produciendo.

Histamina y Bradicina como Posibles Estimulantes de Terminaciones Nerviosas Dolorosas.

El mecanismo exacto por virtud del cual la lesión de los teji dos estimula las terminaciones dolorosas no se conoce. Sin em bargo, diversos investigadores han comprobado que extractos - de tejidos lesionados causan dolor intenso si se inyectan debajo de la piel normal. En consecuencia, es casi seguro que - alguna sustancia química liberada por las células ó formada - en los tejidos lesionados, excita las terminaciones nerviosas de dolor.

La Bradicina ó algún producto semejante puede ser la princi-- pal sustancia estimulante de las terminaciones dolorosas.

Por ejemplo, cuando se inyectan cantidades muy pequeñas de esta sustancia bajo la piel, se experimenta un dolor intenso.- Además, la destrucción celular libera enzimas proteolíticas - que desdoblán casi de inmediato las globulinas del líquido in tersticial, produciendo bradicinina y cuerpos semejantes.

Finalmente, se puede encontrar Bradicinina y sustancias pare cidas en la piel cuando se aplican estímulos dolorosos intensos.

Vemos pues, que los mecanismos propuestos para la producción-

de dolor son: la lesión de las células libera enzimas proteolíticas que separan de las globulinas, bradicinina y sustancias parecidas; a su vez, estos productos estimulan las terminaciones nerviosas. La histamina puede también intervenir en algunas variedades de dolor, pues las células dañadas también la liberan y la inyección subcutánea de cantidades casi infinitesimales de histamina también produce un dolor intenso.

Transmisión de Señales Dolorosas en el Sistema Nervioso Central. Fibras "rápidas y lentas" del dolor.

Las señales dolorosas son transmitidas por pequeñas fibras de tipo A delta, con velocidades de conducción en tres y diez metros por segundo, y también por fibras C, con velocidades de 0.5 y 2 metros por segundo. Si se bloquean las fibras de tipo A delta comprimiendo el tronco nervioso, desaparece el dolor tipo punzante. En cambio, si se bloquean las fibras C con pequeñas concentraciones de anestésico local, desaparece el dolor de tipo quemante y continuo.

Por lo tanto, un estímulo doloroso brusco da una sensación dolorosa "doble": dolor punzante inmediato; seguida al cabo de un segundo ó un poco más, por una sensación de dolor quemante más duradera.

El dolor punzante probablemente informa rápidamente al sujeto de una situación de peligro, desempeñando así un papel importante en la reacción rápida para alejarse del estímulo. Por otra parte, la sensación quemante tardía tiende a hacerse más-

intensa con el tiempo. Esta sensación es la que hace tan desagradable el dolor.

Transmisión en los Hazes Espinotalámico y Espinotectal.

Las fibras del dolor entran a la médula por las raíces posteriores, ascienden o descienden en el fascículo de Lissauer y terminan en las astas posteriores de la materia gris medular. En este lugar nacen las fibras que cruzan inmediatamente al lado opuesto de la médula, por la comisura anterior, y ascienden al encéfalo por los haces espinotalámico lateral y espinotectal.

Las fibras del haz espinotectal terminan en la substancia reticular del bulbo, protuberancia y mesencéfalo, también terminan en estas mismas regiones muchas fibras colaterales del haz espinotalámico lateral. Sin embargo, una pequeña proporción de las fibras continúa hasta el tálamo donde termina en los núcleos intralaminares y en el grupo nuclear posterior.

Las fibras de tipo C, que transmiten el dolor quemante y continuo, terminan también en los núcleos intralaminares. Además, señales del mismo tipo, procedentes del haz espinotectal, hacen relevo en las regiones bulbares del encéfalo antes de llegar a los núcleos intralaminares. Finalmente, las pequeñas fibras mielínicas que dan lugar al dolor punzante terminan en el grupo nuclear posterior. En esta misma zona terminan también las fibras espinotalámicas anteriores que informan del -

tacto y de la presión.

Vías Nerviosas en el Encéfalo.

Se piensa que las señales del dolor punzante que entran en el grupo nuclear posterior pasan luego, mediante neuronas de tercer orden, a las zonas somoestésicas de la corteza por vías - parecidas a las que utilizan las señales de tacto y presión.-

Por otra parte, las señales dolorosas de tipo quemante y continuo parecen invadir la substancia reticular del tallo cerebral por las vías que llegan finalmente a los núcleos intralaminares del tálamo. No se sabe con exactitud lo que ocurre -- después. Hay razones para pensar que algunas señales, cuando menos, continúan al área somática II, pues la extirpación de esta área en pacientes con dolores rebeldes permitió aliviarlos en algunos casos.

Las señales dolorosas que entran a la sustancia reticular del cerebro posterior son probablemente muy importantes por dar - lugar al "sufrimiento" que acompaña al dolor; en efecto la estimulación en estas regiones suele producir lo que parece ser un sufrimiento intenso en los animales. Además, estas señales aumentan el nivel general de excitabilidad del encéfalo entero, actuando sobre el sistema reticular ascendente.

Las dos vías del tallo cerebral que podrían desempeñar funciones especiales en las sensaciones dolorosas son:

- 1) Vía Gris Central que transmite señales de dolor entre las regiones reticulares y el tálamo; su destrucción parece -- disminuir la intensidad de las sensaciones dolorosas que se perciben.
- 2) La Vía Tegmental Central, que aparentemente suprime el dolor; cuando se destruye en un animal, éste parece volverse hipersensible al dolor dando a veces la impresión de sufrir continuamente.

Función del Tálamo y Corteza Cerebral en la apreciación del dolor.

La extirpación completa de las zonas sensitivas de la corteza no suprimen la capacidad para percibir el dolor, por lo tanto, se cree que los impulsos dolorosos que sólo llegan al tálamo y otros centros diencefálicos causan por lo menos cierta percepción consciente de dolor. Sin embargo, esto no significa que la corteza cerebral no tenga nada que ver con la apreciación normal del dolor; de hecho, la estimulación eléctrica de las zonas corticales somestésicas hace que la persona perciba un dolor ligero en el 3% aproximadamente, de las estimulaciones. Además, las lesiones en estas zonas y en particular en el área somática II, a veces originan dolor intenso. Así pues, hay motivos para creer que el área somática II puede guardar relación mucho más estrecha con las sensaciones dolorosas que el área somática I.

Características clínicas del dolor. El dolor es un síntoma;-

es por esto que, en la mayoría de los casos clínicos se conoce por las manifestaciones que externa el paciente. Esto hace que la valoración del dolor sea una cuestión difícil. En el niño es más complejo a causa de la diferencia del lenguaje, y a más de ello, no posee alteraciones de índole psicológico.

Signos que pueden orientarnos para el diagnóstico del dolor:

- a) Expresión facial
- b) El hablar con dificultad
- c) La dilatación pupilar
- d) Una transpiración localizada, con síntomas subjetivos sugerentes de dolor.

V Anatomía y Fisiología del oído

El sentido del oído es el órgano encargado de la percepción-- de las ondas sonoras, así como de transmitir a los centros su periores las impresiones de equilibrio; comprende entonces, - el aparato auditivo propiamente dicho y el órgano del sentido estático (equilibrio).

Anatomía del oído.

El aparato auditivo y su profundo adjunto, órgano del sentido estático, se divide en tres porciones:

I Una porción externa u oído externo, que es la parte más-- superficial del aparato auditivo, encargado de la capta-- ción de las ondas sonoras y de su transmisión hacia la - membrana del tímpano formado por dos partes:

A) Pabellón de la oreja. Es una expansión laminada loca-- lizada en las partes laterales de la oreja, por de--- trás del arco cigomático y delante de la apófisis mas toides. presenta en su cara externa una serie de sa-- lientes y depresiones:

- La excavación de la concha
- Hélix
- Antihélix
- Trago

- Antitrigo
- Lóbulo de la oreja

La cara interna se halla separada de la superficie de la cabeza por el surco auriculocefálico. En esta cara se encuentran reproducidos en sentido inverso los relieves y depresiones de la cara externa.

B) Conducto Auditivo Externo. Se extiende desde la concha al oído medio, comprendiendo dos partes: una interna u ósea y otra parte externa o fibrocartilaginosa formada por partes blandas. Este conducto está cubierto por piel y anexos como glándulas sudoríparas, pelos, glándulas sebáceas y ceruminosas.

II Una porción media u Oído Medio. Es una cavidad llena de aire; caja del tímpano, comprendida entre el conducto auditivo externo y el oído interno. Contiene los huesecillos del oído. Comunica por delante con la faringe por la Trompa de Eustaquio; por detrás, con las cavidades óceldillas mastoideas. Está tapizado en toda su extensión por una membrana mucosa: la mucosa timpánica, de consistencia membranosa vibrátil situada en la caja del tímpano.

Los huesecillos del oído son los siguientes: martillo, yunque, estribo y lenticular; encontrando este oído su comunicación al oído interno por medio de la ventana oval y redonda.

III Una porción interna u oído Interno que se encuentra situado en el espesor del peñasco, por dentro y por detrás de la caja del tímpano. Se compone de un cierto número de cavidades cuyo conjunto constituye el laberinto óseo. En el interior del laberinto óseo existe una serie de vesículas membranosas de formas muy diversas, las cuales constituyen el laberinto membranoso. Las cavidades membranosas están llenas de un líquido: la endolinfa, y sumergidas en otro líquido: la perilinfa.

De los diferentes órganos sensoriales del oído interno, sólo uno: la cóclea (llamado así por su parecido a una concha de caracol), está relacionada con el sentido del oído; los otros, llamados sáculo, utrículos y canales semicirculares, se relacionan con el sentido del equilibrio físico y la orientación.

La cóclea en forma de caracol, cuyo interior es espiralado, contiene tres canales membranosos que ocupan toda su longitud:

Canal Superior. Llamado también canal vestibular se adhiere en su base a la ventana oval, donde se inserta el estribo.

En el ápice de la cóclea, el canal vestibular tiene una pequeña apertura que comunica con el canal inferior ó canal timpánico, cuya base termina en la membrana que cu-

bre la ventana redonda; entre ambos canales existe un líquido llamado la perilinfa. El tercer canal, el más pequeño; llamado canal coclear se localiza entre los dos anteriores y está lleno con un fluido claro; la endolinfa, y separado del canal vestibular por la membrana vestibular; y del canal timpánico por una proyección ó borde de la pared ósea de la cóclea, mas una membrana; la membrana basilar.

Los receptores del oído se presentan en el canal coclear a manera de varias hileras de células ciliadas. Sus cilios se proyectan hacia la endolinfa a partir del extremo libre de cada célula. Estas hileras de células ciliadas, junto con las células de soporte y las dendritas circundantes, constituyen la estructura llamada órgano de Corti, que descansa sobre la membrana basilar dentro del canal coclear.

Inervación:

El oído Externo se encuentra inervado por nervios que emanan del Aurículo Temporal y rama auricular del Plexo Cervical y Facial.

El oído Medio, está inervado por el nervio motor destinado para los peristafilinos (Ganglio Oticopara, el externo; y Ganglio de Meckel, para los internos). Los sensitivos para la mucosa, que emanan del nervio Jacobson y nervio Faríngeo de Bock.

El oído Interno, inervado por los nervios provenientes de la Rama Coclear y Vestibular.

Fisiología del oído:

Oído Externo:

El oído externo cumple varias funciones. La oreja contribuye a localizar los sonidos en animales tales como el caballo, el burro, perro, conejo ó liebre, etc.; sus orejas son cónicas y móviles por lo cual contribuye a una mejor captación de los sonidos. En el hombre este papel es reducido y se ayuda con la combinación de movimientos de cabeza.

Los sonidos son captados por el pabellón de la oreja y luego amplificados en el conducto auditivo externo que los concentra en el tímpano; finalmente, el oído externo protege el tímpano calentando el aire e impidiendo por medio de sus vellosidades y el cerúmen la llegada del polvo o insectos. Aquí localizamos las terminales de centros vitales utilizados en la práctica de la acupuntura.

Oído Medio:

Recibidas las ondas sonoras por la membrana del tímpano, ésta vibra bajo la influencia de ellas; la convexidad que presenta hacia adentro es debida al músculo tensor del martillo y a las variaciones de presión del aire de la caja.

La acción del músculo es tirar del mango del martillo hacia a

dentro y por lo tanto arrastra consigo a la membrana cuya convexidad hace aumentar. Si también disminuye el aire de la caja del tímpano también aumenta la convexidad, aumentando pues, la presión externa y alterándose entonces dicho equilibrio. - Por tanto, podemos decir que las variaciones vibrátiles que presenta la membrana son debidas a las presiones externas e internas, y a la tensión que ejerce el músculo tensor.

El músculo tensor del martillo adapta a la membrana del tímpano a los diversos sonidos, dándole asimismo, protección a la membrana de los diversos ruidos que pudieran dañarla como los cañonazos, caídas de tubos grandes, etc.

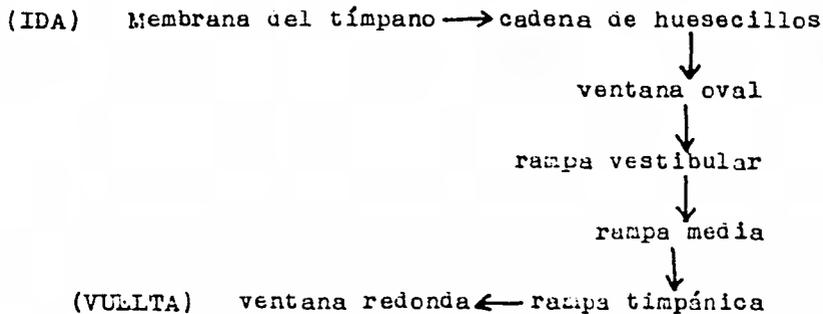
Las vibraciones son transmitidas por los huesecillos a la ventana oval, del yunque al martillo, del martillo al estribo; - este último pasa la onda sonora a la ventana oval, la cual empuja al líquido del oído interno, provocando que la vibración se transmita a través del líquido por los conductos semicirculares y caracol llegando finalmente a la ventana redonda, que actúa como regulador de la presión del líquido en el oído interno.

El oído medio posee un sistema protector: la Trompa de Eustaquio, que se comunica con la parte superior de las fosas nasales y por medio de ellas con la atmósfera, controlando de tal forma la presión interna de la membrana timpánica.

Para que haya equidad entre el medio interno y externo, las presiones son controladas mediante la deglución, bostezos, ac

tos durante los cuales actúa el músculo periestafilino externo, y esto lo observamos cuando nadamos ó bajamos una pendiente al sentir la sensación de sordera que se compensa con el simple movimiento de apertura de boca ó tragando saliva.

Esquemáticamente la onda sonora sigue este trayecto:



Las celdillas mastoidales se han considerado como un aparato de resonancia, pero no hay fundamento en esta suposición, pero si se piensa que como el aire de la caja vibra, estas vibraciones son reforzadas por el aire de dichas celdillas. Hoy son consideradas, más bien, como espacios destinados para aumentar la calidad de la caja; pero sin darle a estas celdillas ningún papel activo en la audición. Más bien, son consideradas como defensivas ya que si aumentase la cantidad de aire dentro de la caja timpánica, las variaciones de presión pueden provocar que ésta se desgarré; entonces estas celdillas "toman" el aire de la caja compensando así la presión externa con la interna.

Oído Interno:

El oído Interno junto con su sistema constituye la parte esencial del aparato auditivo. La destrucción de la cóclea provoca la sordera irreparable de ese lado, sin trastornos en el equilibrio, y en cambio la destrucción de sólo el laberinto posterior no trae alteraciones en la audición.

Las vibraciones sonoras que penetran en el oído interno por la ventana oval, son recibidas primeramente por el utrículo y el sáculo que según todos los fisiólogos siguiendo a Helmholtz no nos sirven más que para percibir los ruidos, siendo una especie de aparato de alarma. La onda sonora mueve la endolinfa y ésta a su vez transmite a las células ciliadas que le envían a las terminaciones nerviosas de las células del ganglio, y de éstas al nervio auditivo y cerebro.

Función de los Conductos Semicirculares

La estructura de las crestas auditivas es análoga a la de las máculas del utrículo y sáculo; se deduce que también su función auditiva debe ser también semejante.

Independientemente de la función auditiva, también está la del sentido del equilibrio, esto se demuestra cuando hay destrucción de los conductos semicirculares con la consecuente pérdida del equilibrio.

Función del Caracol:

En el caracol se encuentra el órgano de Corti en número de -- 3,000 pares. El órgano de Corti es el encargado de impresio-- nar a las células ciliadas que vibran cuando vibra la endolinfa, cuyo movimiento ha sido comunicado a través de la perilinfa; que origina una serie de choques periódicos sobre las pestañas de las células ciliadas y la excitación que es transmitida por los nervios auditivos del cerebro.

Para que la sensación se produzca, es necesario que la intensidad y el tono del sonido esté comprendido entre ciertos límites, dependiendo del individuo; a mayor edad, menor será la capacidad auditiva; normalmente comprende entre los 16 a ---- 20,000 ciclos por segundo.

VI Uso Técnico de la Audioanalgesia

El empleo de la Audioanalgesia en la Odontología es tan sencillo, que está al alcance de la gran mayoría de los dentistas y especialistas; pero siempre y cuando tengan las bases antes mencionadas para poder tener un éxito aceptable.

El equipo a utilizar es el ideal, pero no obstante, se puede usar la frecuencia modulada (F.M.) y audífonos que no sean estereofónicos:

- a) Grabadoras profesionales de cintas ó cassettes; ó bien, - hacer uso de la radio (F.M.).
- b) Audífonos estereofónicos ó monoaurales.
- c) Antifaz.
- d) Luces audiorítmicas (optativo).

Programación del Material

Este paso se efectúa basándose en los gustos musicales de cada paciente, para ello es necesario conocer los diferentes tipos de clasificación musical:

	Instrumental	Clásica Semiclásica Orquestal Romántica Folklórica Moderna
Música		
	Instrumental Vocal	Opera Opereta Romántica Semiromántica Folklórica Moderna

T é c n i c a

El paciente deberá estar enterado del sistema audioanalgésico que se le va a aplicar durante cada sesión. Enseguida se le colocan los audífonos, los cuales deben ir perfectamente adaptados al pabellón de la oreja para mayor comodidad y además - de ello, para lograr mayor calidad en la audición. Se pone a funcionar la grabadora ó el aparato a utilizar a un mínimo de volumen, el cual se irá aumentando paulatinamente hasta llegar al umbral (distracción; punto muy importante), simultáneamente se puede utilizar el antifaz y las luces audiorítmicas- dependiendo de la aceptación que tenga hacia ellos el paciente, ya que puede haber rechazo ante el temor de no ver y saber que es lo que se está haciendo.

Es importante que el volumen de nuestro aparato no sea ni muy bajo (no se alcanza el umbral), ni muy alto, ya que se puede provocar alteraciones nerviosas y hasta ruptura de los tímpanos. Una vez que se alcanza el punto deseado se abre la boca-

del paciente y se colocan los abrebocas, el eyector y se admi
nistra un bloqueador local para evitar que este último produza excitaciones dolorosas.

Casuística de la Audioanalgesia

Nombre: Armando Ayala Covarrubias

Edad: 12 años

Sexo: Masculino

Experiencias Odontológicas: Favorables

Estado de Salud: Bueno

Alergias: Ninguna

- a) Intensidad de Ruido
 - Sin Audífonos... 100%
 - Con Audífonos... 75%

- b) Intensidad al Dolor
 - Sin Audífonos... 100%
 - Con Audífonos... 90%
 - Con Audioanalgesia... 40%
 - Con Audioanalgesia y Anestesia... 0%

- c) Intensidad de Ruido y Dolor Anestesiado
 - Sin Audífonos... 100%
 - Con Audífonos... 10%
 - Con Audioanalgesia... 0%

Casuística de la Audioanalgesia

Nombre: Martha Angélica de la Huerta Paniagua

Edad: 10 años

Sexo: Femenino

Experiencias Odontológicas: Desfavorables

Estado de Salud General: Bueno

Alergias: Ninguna

- a) Intensidad de Ruido
 - Sin Audífonos... 100%
 - Con Audífonos... 60%

- b) Intensidad al Dolor
 - Sin Audífonos... 100%
 - Con Audífonos... 90%
 - Con Audioanalgesia... 80%
 - Con Audioanalgesia y Anestesia... 0%

- c) Intensidad de Ruido y Dolor Anestesiado
 - Sin Audífonos... 100%
 - Con Audífonos... 0%
 - Con Audioanalgesia... 0%

Casuística de la Audioanalgesia

Nombre: Ivonne Hernández Ruiz

Edad: 20 años

Sexo: Femenino

Experiencias odontológicas: Temor al fresado

Estado de Salud: Bueno

Alergias: Ninguna

- a) Intensidad de Ruido
 - Sin Audífonos... 100%
 - Con Audífonos... 50%

- b) Intensidad al Dolor
 - Sin Audífonos... 100%
 - Con Audífonos... 50%
 - Con Audioanalgesia y Anestesia... 95%

- c) Intensidad de Ruido y Dolor Anestesiado
 - Sin Audífonos... 100%
 - Con Audífonos... 0%
 - Con Audioanalgesia... 0%

Casuística de la Audioanalgesia

Nombre: Alejandro Ayala Covarrubias

Edad: 17 años

Sexo: Masculino

Experiencias (odontológicas): Favorables

Estado de Salud: Bueno

Alergias: Ninguna

- a) Intensidad de Ruido
 - Sin Audífonos... 100%
 - Con Audífonos... 50%

- b) Intensidad al Dolor
 - Sin Audífonos... 100%
 - Con Audífonos... 100%
 - Con Audioanalgesia... 70%
 - Con Audioanalgesia y Anestesia... 0%

- c) Intensidad al Dolor y al Ruido Anestesiado
 - Sin Audífonos... 100%
 - Con Audífonos... 0%
 - Con Audioanalgesia... 0%

Casuística de la Audioanalgesia

Nombre: Guadalupe Alvarez de Alonso

Edad: 48 años

Sexo: Femenino

Experiencias Odontológicas: Favorables

Estado de Salud: Bueno

Alergias: Ninguna

a) Intensidad al Ruido

Sin Audífonos... 100%

Con Audífonos... 50%

b) Intensidad al Dolor

Sin Audífonos... 100%

Con Audífonos... 40%

Con Audioanalgesia... 90%

Con Audioanalgesia y Anestesia... 0%

c) Intensidad al Dolor y Ruido Anestesiado

Sin Audífonos... 100%

Con Audífonos... 0%

Con Audioanalgesia... 0%

Casuística de la Audioanalgesia

Nombre: Miguel Martínez

Edad: 35 años

Sexo: Masculino

Experiencias Odontológicas: Favorables

Estado de Salud: Bueno

Alergias: Ninguna

a) Intensidad de Ruido

Sin Audífonos... 100%

Con Audífonos... 40%

b) Intensidad al Dolor

Sin Audífonos... 100%

Con Audífonos... 85%

Con Audioanalgesia... 90%

Con Audioanalgesia y Anestesia... 0%

c) Intensidad de Ruido y Dolor Anestesiado

Sin Audífonos... 100%

Con Audífonos... 0%

Con Audioanalgesia... 0%

Casuística de la Audioanalgesia

Nombre: Rosalba Avando García

Edad: 18 años

Sexo: Femenino

Experiencias Odontológicas: Favorables

Estado de Salud: Bueno

Alergias: Ninguna

- a) Intensidad de Ruido
 - Sin Audífonos... 100%
 - Con Audífonos... 50%

- b) Intensidad de Dolor
 - Sin Audífonos... 100%
 - Con Audífonos... 70%
 - Con Audioanalgesia... 90%
 - Con Audioanalgesia y Anestesia... 0%

- c) Intensidad de Ruido y Dolor Anestesiado
 - Sin Audífonos... 100%
 - Con Audífonos... 0%
 - Con Audioanalgesia... 0%

Casuística de la Audioanalgesia

Nombre: Carlos Centeno González

Edad: 26 años

Sexo: Masculino

Experiencias Odontológicas: Favorables

Estado de Salud: Bueno

Alergias: Ninguna

- a) Intensidad de Ruido
Sin Audífonos... 100%
Con Audífonos... 50%
- b) Intensidad al Dolor
Sin Audífonos... 100%
Con Audífonos... 65%
Con Audioanalgesia... 0%
Con Audioanalgesia y Anestesia... 0%
- c) Intensidad de Ruido y Dolor Anestesiado
Sin Audífonos... 100%
Con Audífonos... 0%
Con Audioanalgesia... 0%

Casuística de la Audioanalgesia

Nombre: Gertrudis Ortega de Delgado

Edad: 37 años

Sexo: Femenino

Experiencias Odontológicas: Desfavorables

Estado de Salud: Bueno

Alergias: Penicilina

a) Intensidad de Ruido

Sin Audífonos... 100%

Con Audífonos... 30%

b) Intensidad de Dolor

Sin Audífonos... 100%

Con Audífonos... 60%

Con Audioanalgesia... 100%

Con Audioanalgesia y Anestesia... 0%

c) Intensidad de Ruido y Dolor Anestesiado

Sin Audífonos... 100%

Con Audífonos... 0%

Con Audioanalgesia... 0%

Casuística de la Audioanalgesia

Nombre: Marco Antonio Hernández Ruiz

Edad: 23 años

Sexo: Masculino

Experiencias (donto)ológicas: Favorables

Estado de Salud: Bueno

Alergias: Ninguna

a) Intensidad de Ruido

Sin Audífonos... 100%

Con Audífonos... 50%

b) Intensidad al Dolor

Sin Audífonos... 100%

Con Audífonos... 60%

Con Audioanalgesia... 90%

Con Audioanalgesia y Anestesia... 0%

c) Intensidad de Ruido y Dolor Anestesiado

Sin Audífonos... 100%

Con Audífonos... 0%

Con Audioanalgesia... 0%

Casuística de la Audioanalgesia

Nombre: Rosario Saucedo

Edad: 33 años

Sexo: Femenino

Experiencias Odontológicas: Desfavorables

Estado de Salud: Bueno

Alergias: Ninguna

a) Intensidad de Ruido

Sin Audífonos... 100%

Con Audífonos... 70%

b) Intensidad al Dolor

Sin Audífonos... 100%

Con Audífonos... 90%

Con Audioanalgesia... 70%

Con Audioanalgesia y Anestesia... 0%

c) Intensidad de Ruido y Dolor Anestesiado

Sin Audífonos... 100%

Con Audífonos... 0%

Con Audioanalgesia... 0%

Casuística de la Audioanalgesia
Cuadro Comparativo

Número de personas: 100

Casos: I II III IV V VI VII VIII IX X XI

Intensidad de Ruido:

Porcentaje de disminución

Al Natural	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Con Audífonos	50	50	75	60	50	40	50	30	50	50	70

Porcentaje Total Medio:

Al Natural: 100%
Con Audífonos: 52.3%

Intensidad de Dolor:

Porcentaje de Dolor

Al Natural	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Con Audífonos sin música	70	100	90	90	40	85	70	60	65	60	70
Con Audioanalgesia	5	30	40	20	10	10	10	0	0	10	10
Con Audioanalgesia y bloqueador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Porcentaje Total Medio:

Al Natural: 100%
Con Audífonos sin música: 72.7%
Con Audioanalgesia: 13.2%
Con Audioanalgesia y bloqueador: 0%

Conclusiones Generales

LA AUDICANALGESIA en la práctica odontológica como auxiliar - es bastante efectiva, ya que según muestra la estadística la intensidad al dolor disminuye en forma considerable (de 3% a 87,5 con audio; con el sistema audioanalgesia 100%): por lo -- que concluimos que su utilidad no se traduce meramente en "un cooro más al paciente", sino que dicho tratamiento dará al en fermo seguridad, estabilidad en sus consultas y tranquilidad - en cuanto a alguna enfermedad que se pueda complicar por ten- sión nerviosa.

El campo de la AUDICANALGESIA no queda restringido únicamente a la práctica dental, pues su uso abarca una infinidad de ra- mas médicas tales como Medicina Interna, Ginecología, Odonto- pediatria, Endodoncia, Psicología, etc.

El uso de este método se llevaba a cabo en una gran parte de países europeos, y como ya dijimos, los resultados son sor- -- prendentes y además de ello, este sistema en su utilización - es sumamente sencillo.

Debemos pues, al Dr. José Luis Alcocer Flores, la introduc- -- ción de la AUDICANALGESIA en nuestro país (pionero 1968), con lo cual abre una puerta hacia horizontes inimaginables en las ciencias psico-Médicas.

El sistema completo profesional se llama AUDIOVIDEOANALGESIA.

Bibliografía

- 1.- Física: Fundamentos y Fronteras
Stollberg/Hill
Publicaciones Cultural, S.A.
México, 1968
- 2.- Anatomía Humana
Quiroz Gutiérrez Fernando
Editorial Porrúa
México, 1975
- 3.- Fisiología Humana
Houssay Bernardo A.
Librería "El Ateneo", Editorial
- 4.- Apuntes y experiencias del
Dr. José Luis Alcocer Flores
- 5.- Compendio de Anatomía Descriptiva
Testut L. Latarjet A.
Editorial Salvat, 22a. Edición
España, 1973
- 6.- Fisiología Humana
Guyton Arthur C.
Editorial Interamericana, 4a. Edición
México, 1975