

RITMO CIRCADIANO Y PROBLEMAS GASTROENTEROLOGICOS

Doctor Alberto Albornoz-Plata
Académico de Número

INTRODUCCION

Con motivo de los megaviajes, cualquier viajero que después de 12 a 16 horas de viaje aéreo llegue a una hora ambiental diferente a su horario biológico o a la hora que marca su reloj, sufre diversas alteraciones fisiológicas y requiere un tiempo de ajuste de 24 a 48 horas para sincronizar su organismo a la nueva modalidad horaria que ha encontrado; diversas alteraciones, muy especialmente digestivas, se pueden presentar por este llamado síndrome del jet o del tiempo rezagado ("Jet lag"). Estas alteraciones circadianas (circa: alrededor; diem: día) en la actualidad tienen mucho interés médico para efecto de acción de drogas, tratamientos que se pueden interrumpir por horarios equivocados, sincronización posterior del sueño, ritmo digestivo, etc.

Desde la antigüedad se le ha dado importancia a estas alteraciones al observar hechos simples, como, que la temperatura corporal es menor en la noche que en el día y que también disminuye la frecuencia del pulso y de la respiración. (1). (Ver cuadro No. 1).

Fisiología

La alteración del ritmo circadiano (R.C.), en el que es normal pasar 16 horas de vigilia y 8 horas dormido, reconoce una acción muy definida de la adrenalina que se aumenta en el día y disminuye en la noche, con un incremento normal dos horas antes de despertar. Así se observa en el sueño que hay disminución del metabolismo general con menor requerimiento de oxígeno y curiosamente hay un aumento del sudor y de la secreción gástrica; por eso la utilidad de las drogas antisecretoras suministradas en la noche; en cambio, al *despertar* se estimula al crecimiento celular y con el estímulo normal de la adrenalina el organismo entra en su ciclo normal de vigilia; el papel del sistema vagal es también importante, se estimula más en la noche y puede ser un factor de la hipersecreción gástrica y se normaliza en el día. (1).

Cuadro No. 1

RITMOS CIRCADIANOS

El ritmo psicobiológico individual en las 24 horas.

Circa: alrededor; *diem:* día.

Gracias a ese ritmo se sincronizan las funciones psicofisiológicas del individuo en las 24 horas. Observación muy antigua de la temperatura corporal: baja en la noche y madrugada y se eleva en el día y en la tarde: el pulso disminuye en la noche y el ritmo respiratorio.

Cuadro No. 2

RITMO CIRCADIANO

Se altera al cambiar bruscamente la hora local ambiental por vuelos en jet:

Jet síndrome

Jet-lag (tiempo rezagado o adelantado sobre la hora inicial)

Científicamente es una Disritmia Circadiana, desorden médico bien definido, que experimenta el pasajero y más aún el personal de vuelo.

Cuadro No. 3

RITMO CIRCADIANO FISIOLOGIA -1-

Normalmente el individuo duerme 8 horas, y está despierto 16 horas.

A - Durante el Sueño: desaparece actividad muscular voluntaria.

1. Disminuye: metabolismo, necesidad de O² es menor. Frecuencia del pulso, respiración, T.A.; actividad del sistema urinario.

2. Aumenta: actividad digestiva, secreción gástrica. Acción vagal para esos cambios.

Es fácil observar en las fábricas de actividades permanentes, cómo cuando los obreros diurnos por motivos reglamentarios pasan a un ritmo nocturno de trabajo, éste es inferior, hay errores, sensación de fatiga y menor rendimiento comparativo y sólo después de dos a tres días de este nuevo trabajo, el ritmo circadiano "se acomoda" a la nueva actividad; el factor personal para estos cambios es definitivo y hay personas que realmente no se pueden adaptar.

Igualmente para los viajeros en las zonas polares o en su vecindad, en donde hay épocas en que el sol no se oculta ("noche de verano" en Suecia en la cuarta semana de junio), la experiencia de una vigilia prolongada es interesante; el reloj marca las 10-11 p.m. con plena luz del sol, aún hay tráfico intenso, no se sabe si es hora de dormir y el medio ecológico transitorio no es el aconsejado; al cabo de dos o tres horas hay necesidad de reposo, tal vez es imposible dormir pues esa "noche" continúa sin alteración con el día siguiente lleno de luz; posiblemente lo más indicado es admirar a la naturaleza; si esta circunstancia se prolonga en zonas polares, realmente el sueño no se puede ignorar y al final la disritmia circadiana (D.C.), científicamente ya aceptada como tal, se normaliza con horas de vigilia y de sueño. Los obstetras son un buen ejemplo de esta modalidad fisiológica.

El reino vegetal nos enseña, y esto se observó desde la antigüedad por Andróstenes, cómo hay plantas que se mueven, se abren o se cierran según la hora del día; cómo se marchitan (¿descansan?) en la noche o se alegran y viven más en la mañana.

El recién nacido, que prácticamente pasa 22 horas de sueño y la madre tiene que despertarlo para lactarlo, es un ejemplo de que aún no está controlado por el ritmo circadiano; sólo en el sexto mes se estimula el estado de vigilia por la luz y la oscuridad de la noche es el mejor estímulo para el sueño y el descanso.

En el zoológico se pueden apreciar ejemplares raros venidos desde muy lejos; su ritmo no se adapta sino después de varios días y esta observación puede ser un buen ejemplo para viajeros por negocios, deportes, políticas, etc. que desean llegar a desarrollar plena actividad en sus compromisos; la fatiga, bradipsiquia, malos reflejos, será la respuesta de su organismo, el cual solicita descanso para adaptarse al nuevo ambiente circunstancial.

Los fisiólogos se han preguntado dónde está localizado el centro del R.C. Se sabe que en el Hipotálamo, el cual es como un reloj oscilador programado para las 24 horas y así todo el organismo "sabe" muy exactamente en qué hora se encuentra en un momento dado. Ese reloj oscilador tendrá multitud de despertadores que en forma sincrónica se estimulan o disminuyen su actividad para la correcta actividad fisiológica, siendo la vía vagal la encargada de estas transmisiones; de esta forma siempre habrá un acuerdo entre la hora biológica y la hora ambiental en donde se vive.

El doctor Michael Sharpe (1) relata las experiencias del investigador G.T. Harty de la Universidad de Delaware al observar la temperatura rectal, la frecuencia cardíaca y respiratoria, la pérdida del agua por respiración, las reacciones psicológicas, etc. en voluntarios antes de un vuelo y una o dos semanas posteriores. Esos vuelos se hicieron en el sentido Este, Oklahoma-Manila, y Oeste, Oklahoma-Roma. Los resultados son más con-

Cuadro No. 4

RITMO CIRCADIANO
FISIOLOGIA -2-

B - Al Despertar:

Aumenta la actividad de crecimiento celular.
Aumento de secreción de la adrenalina, que obra como estimulante para las 16 horas y es notable el aumento en las 2 horas previas al despertar.

Cuadro No. 5

RITMO CIRCADIANO
FISIOLOGIA -3-

Observaciones médicas en el obrero diurno que cambia a nocturno; se invierte el ritmo de temperatura y sueño; se requiere periodo de ajuste para máxima eficiencia.

Andróstenes, siglo IV a.c.

Observó que las hojas del tamarindo se movían hacia arriba o hacia abajo según la hora del día. Iguales observaciones en flores como la margarita blanca y "bella de once".

En los exploradores del ártico y antártico que viajan en los meses de verano, cuando el sol no se pone y hay luz permanente, prevalece el ritmo circadiano previo, hasta adaptarse al nuevo medio, pero el organismo "solicita" ciclos de sueño y vigilia.

Cuadro No. 6

RITMO CIRCADIANO
FISIOLOGIA -4-

El recién nacido no tiene ritmo circadiano sino a partir del 6o. mes, en que establece el ritmo del sueño, estimulado por la luz y la obscuridad.

Cuando el animal es trasladado a otro ambiente con horario diferente al original, su ritmo circadiano no se adapta (al comienzo) y prevalece el ritmo inicial.

Cuadro No. 7

RITMO CIRCADIANO
LOCALIZACION

Obra como un "reloj biológico". Se localiza en el Hipotálamo. Ese reloj está programado para las 24 horas. También se llama "oscilador".

El ritmo diurno-nocturno se explica por vía vagal.

El reloj biológico está en la hora exacta sincronizado con la hora terrestre en donde vive; se entrena para cambios bruscos horarios y se necesitan varios días de adaptación a un nuevo ambiente.

Cuadro No. 8

RITMO CIRCADIANO
ACCION

El ritmo circadiano está en todas las células y órganos; así el hombre se considera como una "orquesta de ritmos", para mantener la actividad fisiológica; viene a ser como un gran almacén de relojes todos en la Misma Hora, pero con Despertador ajustado para cada necesidad biológica orgánica.

sistentes en los vuelos hacia el Este que al Oeste y se encuentra hiperorexia en horas inadecuadas, somnolencia diurna, bradipsiquia y confusión moderada. Estas modificaciones persisten varios días después del regreso al sitio original y como conclusión positiva se puede deducir que los viajeros de muchas horas deben tener un período de adaptación a sus citas viajeras. La adaptación puede ser hasta de una semana, para lograr el ajuste correcto hipotalámico y llegar a la adaptación del reloj biológico con el nuevo reloj terrestre que es temporal. (Ver cuadros del No. 2 al No. 11).

Stress de Sincronización

El cambio de la luz (día) a la oscuridad (noche) marca el cambio del R.C., es decir, pasar del estado de vigilia al sueño y al descanso; el sueño no puede pasar ignorado para el organismo y al contrariar este cambio sobrevienen síntomas neuróticos con irascibilidad, impaciencia, dificultad para la comprensión, confusión de criterios, etc. Estos datos son de capital importancia para el personal de vuelo y por ese motivo las reglamentaciones deben ser severas, exactas; deben ser de las pocas reglas en donde no debe haber excepciones por el peligro que pueden entrañar. (2).

Al existir una disritmia circadiana (D.C.) se requiere un ajuste compensatorio, usualmente de 24 a 48 horas; pero hay personas para quienes este periodo necesita ampliarse y estas circunstancias deben siempre respetarse.

Por ejemplo, en viajeros de Nueva York a Tokio (10 horas) se encuentran alteraciones manifestadas por aumento del apetito, somnolencia inesperada, insomnio inesperado, fatiga psíquica y física; hay incremento de los triglicéridos, de adrenalina y noradrenalina, amnesia para hechos recientes; es fácil observar como consecuencia de lo anterior que en las oficinas de aduanas el pasajero no encuentra su pasaporte, la llave de la maleta, sus anteojos, etc.; lo más indicado para esos viajeros es el descanso apropiado, muchas veces ayudados ya en tierra por un hipnótico de acción corta. Se han mencionado como señales de advertencia de la D.C. sueño, insomnio extemporáneo, irritabilidad, molestias en la garganta (3) (¿hablar mucho? ¿angustia?); en estas circunstancias lo más apropiado es un descanso, el no aceptar invitaciones para el mismo día de llegada; es el caso de conferenciantes de países lejanos para quienes la mejor atención es ofrecerles un buen hotel.

Se cita como caso típico y ampliamente difundido en la prensa mundial (3) el del Secretario de Estado de los Estados Unidos, general Alexander Haig, de 62 años, fumador a pesar de un *by-pass* coronario. En un vuelo de 38.000 millas de Washington a Londres y a Buenos Aires, necesitó ajustar su reloj 22 veces y después de 18 horas de vuelo se "sumergió" en una conferencia de 11 horas. Como persona experta, inteligente, mostrando poca fatiga explicaba que su secreto en esas circunstancias es comer poco; este hecho tiene importancia y debe ser imitado por los viajeros ya que no es raro que en viajes largos y con cambios de aviones la persona reciba dos desayunos, dos almuerzos, además del exceso de licor, pasabocas, etc.; verdaderamente en esos viajes no se debe tener la idea de ir a un magnífico restaurante con platos muy sofisticados y abundantes. Considero que la mejor bebida en esas circunstancias es el agua pura o jugos frescos de frutas y seguir "el ejemplo Haig": comer frugalmente. (Ver cuadros del No. 12 al 15).

Cuadro No. 9

ESTUDIOS SOBRE EL RITMO CIRCADIANO (A)

Se observan cambios en el organismo cuando el individuo altera el horario por vuelos en jet. Estudios del Dr. G.T. Hauty (Univ. Delaware)*:

Temperatura rectal
Frecuencia cardíaca
Frecuencia respiratoria
Pérdida agua por evaporación
Reacciones psicológicas: decisiones, fatigas, etc.

Observaciones una semana antes del vuelo, 1-2 semanas después del vuelo y una semana después de regresar al sitio original.

Estudios vuelos N-S : Washington-Santiago
E-W : Oklahoma-Manila (E)
Oklahoma-Roma (W)

* Michael Sharpe: Living in Space. 1969. Garden City. N.Y.

Cuadro No. 10

ESTUDIOS SOBRE EL RITMO CIRCADIANO (B)

Resultados : Variables pero más específicos en la vía W-E. Más notorios los cambios fisiológicos que psicológicos. Mayor acondicionamiento en los viajes hacia E que W.

Hallazgos : Aumento del apetito en horas inadecuadas.
Falta de sueño en la noche.
Somnolencia diurna.
Agudeza mental disminuida.
Confusión moderada.

Síntomas persisten varios días.

Cuadro No. 11

ESTUDIOS SOBRE EL RITMO CIRCADIANO (C)

Deducciones : hombres de negocios y de gobierno, deben tener una semana previa de adaptación, para permitir el ajuste correcto del reloj biológico.

Esto es muy notorio en los deportistas.

Cuadro No. 12

STRESS DE SINCRONIZACION (A)

Alteración del R.C. en megaviajes, a donde se llega a una hora diferente para el organismo. Cambios bruscos en las 24 horas.

La señal normal para el patrón circadiano es el cambio de luz a oscuridad.

Importancia de administrar ciertas drogas y hormonas de acuerdo con el R.C.

Al alterar el R.C. y querer ignorar el sueño aparecen síntomas neuróticos, irascibilidad, etc. El organismo puede tener ciclos de 18-28 horas para luego regresar al ciclo de 24 horas.

Mecanismos del Sueño

Las ocho horas del sueño-descanso, inducido por la puesta del sol y que reclama el recién nacido, el R.C. debe procurar proporcionarlo al organismo ya que es algo fisiológico; hay predominio vagal con miosis, bradicardia, bradipnea, bradimetabolismo, hipotensión con vasodilatación periférica que induce la hiperhidrosis. Es normal encontrar depresión medular y cortical; es decir, todo el organismo entra en estado de reposo fisiológico y no es normal someterlo a causas extrañas que demandan mucha actividad mental, ejercicio, etc.; el centro del sueño se localiza en el diencéfalo, piso y paredes laterales del tercer ventrículo. (7).

Por mecanismos terapéuticos el sueño se puede aplazar o inducir pero no se logra ignorarlo y al final el paciente queda dominado por éste. (1 - 7).

Después de largos viajes es usual que exista insomnio por la D.C. a que se ha sometido el organismo; en esas circunstancias es de utilidad el uso de hipnóticos menores y existe la experiencia hecha en el Hospital Henry Ford y por investigadores de Stanford (4) en que se compara la acción del Triazolam ("Somese") y del Flurazepam ("Dalmadorm") en pacientes con el ritmo del sueño alterado intencionalmente; al ver el efecto de esas drogas entre los distintos grupos de pacientes (uno con cada hipnótico y otro con placebo) y tabular los resultados, se encuentra que son superiores con el Triazolam.

Otro factor importante es el incremento del *stress* tanto en personal de vuelo como en los pasajeros (5-7). Muchos de ellos son muy lábiles (pacientes con úlcera, con intestino irritable); usualmente hay miedo a algo inesperado y con mayor razón en estas épocas de turbulencias políticas; el insomnio, la fatiga y el *stress* se conjugan para repercutir desfavorablemente en muchas personas. Un sedante menor (tipo *opipramol*, *hidroxicina*) usualmente es muy útil antes o durante un viaje aéreo.

Alimentación a bordo

Además de las largas horas de viaje, *stress*, angustia, se agrega el factor alimentación a bordo. Las toxi-infecciones alimentarias son frecuentes en el personal a bordo. Muchas veces en los mismos restaurantes de los aeropuertos se presenta esta intoxicación y los síntomas usualmente se observan ya durante el vuelo. Se ha observado pérdida de conocimiento en personas de la tripulación como consecuencia de una comida alterada en el aeropuerto (2). Para el personal de vuelo se ha recomendado que los alimentos del comandante y del piloto principal deben provenir de dos fuentes diferentes, para prevenir al máximo infecciones masivas que serían catastróficas. Los alimentos con exceso de crema, de salsas, de mayonesas, es prudente evitarlos por el peligro de infecciones por estafilococo, de incubación muy corta. Debe recordarse por ejemplo que una contaminación por salmonella tiene incubación de 12 a 24 horas.

Las toxi-infecciones pueden ser graves en los ancianos, en las personas debilitadas, en los diabéticos, en los hipertensos. El médico tratante debe dar consejo oportuno, antes de viajes largos, a este grupo de pacientes.

"El arte culinario a bordo" (2) tiene muchos aspectos preventivos; se deben evitar excesos de harinas, alimentos crudos (menús según Paul Bocuse) y así asegurar al viajero el máximo de protección digestiva. Igualmente, para evitar excesos de gas abdominal que en situaciones

Cuadro No. 13

STRESS DE SINCRONIZACION (B)

Los cambios del R.C. requieren período de ajuste, usualmente de 24-48 horas, pero aún puede ser de 3-12 días.

Estudios en vuelos de Nueva York a Tokio, con 10 horas de diferencia, stress manifestado por:

- Apetito exagerado
- Somnolencia
- Despertarse en horas inadecuadas
- Fatiga física y mental
- Aumento de triglicéridos, adrenalina y nor-adrenalina
- Disminución en la habilidad mental; ligera amnesia para hechos recientes.

El mejor tratamiento conocido: descanso apropiado en la tierra.

Cuadro No. 14

STRESS DE SINCRONIZACION (C)

Señales de advertencia:

- 1 - Sueño - insomnio.
- 2 - Disminución de la visión.
- 3 - Irritabilidad.
- 4 - Fatiga.
- 5 - Molestia en la garganta.

Adaptación pre y post-vuelo:

Se puede lograr por cambios graduales, sobre los parámetros del sueño.

Cambios repetidos del R.C. (caso de personal de vuelo) llevan a la fatiga física y mental.

Cuadro No. 15

STRESS DE SINCRONIZACION (D)

CASO TIPICO

Alexander Haig, 57 años, fumador dos paquetes al día; gran disciplina, antecedentes de *bypass* coronario.

Voló 38.000 millas entre Washington-Londres-Buenos Aires; tuvo necesidad de ajustar su reloj 22 veces. Después de un vuelo de 18 horas, se "sumergió" en una conferencia de 11 horas con los oficiales británicos. Solamente mostró fatiga, a pesar de los múltiples cuidados a bordo; comió muy poco y esto es una buena medida para viajes largos. (1).

(1) Time, april 26, 1982.

Cuadro No. 16

MECANISMO DEL SUEÑO -A-

El sueño se caracteriza por manifestaciones neurovegetativas, con predominio del parasimpático (vago):

- Miosis
- Bradicardia
- Bradipnea
- Bradimetabolismo
- Hipotermia

de stress y de fatiga puede sobrepasar el 30% de lo normal (150 ml.). El saneamiento de los alimentos en los aviones requiere una técnica muy cuidadosa; se debe recordar que los alimentos son excelentes medios de cultivo: en una hora una bacteria engendra a 5 y en seis horas ya se han producido 64 millones. En la actualidad se utiliza el proceso electrónico (firma francesa GR-MeV): por ionización se destruye el núcleo de las moléculas y así se destruyen los gérmenes contaminantes.

Los alimentos se conservan almacenados por el sistema de supercongelación: durante 6 meses se pueden conservar intactos a temperaturas de -18° a -40°C. Igualmente es importante la manipulación de los alimentos; evitar manos con heridas, erosiones, presencia de pelos, etc. La protección en las bodegas contra las cucarachas, que actúan como vectores, también tiene una marcada utilidad. (Véanse cuadros del No. 17 al 24).

Repercusión gastroenterológica

Los pacientes ulcerosos, inestables emocionalmente, propensos a diarreas, a náuseas y a vómitos deben protegerse en el curso de los megaviajes.

1. El uso de sedantes menores antes de embarcar y durante el viaje no se debe escatimar; el Opipramol (Insidon), Hidroxicina (Cedar, Hiderax), Benzodiazepinas en dosis de 1 a 2 mgrs. (Diazepam), son muy útiles.
2. El paciente en tratamiento para úlcera péptica debe tomar en forma regular las drogas formuladas al cambiar de horario por alteración circadiana; descansar, usar un hipnótico de tipo Triazolam en conjunto con el antisecretor formulado (Cimetidina, Pirenzepina, Ranitidina) y posteriormente continuar con las dosis acostumbradas. Los antiácidos usuales, mejor utilizarlos en forma de tabletas para facilidad de tomarlos a bordo. Comer poco, evitar gaseosas y aspirina (frecuentemente droga que se ofrece para quejas menores a bordo).
3. En caso de diarrea la Loperamida es la droga de elección (5). Unas tabletas en el maletín de mano siempre son bienvenidas. Además hay informes de que la Loperamida aumenta el tono del esfínter (8-9) lo cual la diferencia de otras drogas antidiarréicas en forma muy favorable.
4. Pacientes con síndrome de intestino irritable (antiguo colon irritable): vigilar muy bien los alimentos, evitar los lácteos, comer poco, preferir agua o jugos a las bebidas gaseosas; sedantes menores como se dijo anteriormente.
5. En caso de infección alimentaria utilizar tetraciclina o mejorar su derivado la doxiciclina (Vibramicina) por su facilidad de administración (100 mgrs. c/12 horas) y para la diarrea la droga mencionada anteriormente, la Loperamida (Imodium); aumentar la ingestión de líquidos.
6. En caso de constipación, usual después de largos viajes, se aconseja exceso de líquidos, Psyllium en conjunto con X gotas de picosulfato sódico (Laxoberon).

Hipotensión
Vasodilatación cutánea
Hiperhidrosis

Depresión cortical y medular

Cuadro No. 17

MECANISMO DEL SUEÑO -B-

Existe centro vegetativo para el sueño, en el diencéfalo (piso y paredes laterales del 3er. ventrículo).

El sueño se puede aplazar, resistir, pero no ignorar; al final el paciente queda vencido por el sueño.

Cuadro No. 18

HIPNOTICOS MENORES EN LA DISRITMIA CIRCADIANA

1. Importancia del sueño completo de 8 horas, según investigadores de Stanford y Hospital Henry Ford (*) hipnóticos menores (tipo Triazolam); los de acción larga (tipo Flurazepam) empeoran el jet-lag y aumentan la somnolencia en el día.
2. Viajes de 12 horas alteran el patrón del sueño y actividad diurna por tres días.
3. Viajeros de U.S.A. al Japón necesitan al otro día de llegada, estar alertas para conferencias, juntas, etc. El uso de determinadas drogas puede ser de utilidad.
4. 24 jóvenes con sueño normal:
 - a) Duermen en la noche, 8 horas, 2 noches.
 - b) Duermen de 12 noche a 2 a.m., 2 noches.
 - c) Duermen al medio día 2 horas por 2 días.
 3 grupos de 8 cada uno: 8 con triazolam; 8 con flurazepam y 8 con placebo.

Monitoreo de sueño, duración, profundidad, estado de alerta posterior. Mejores resultados con hipnótico menor (triazolam).

(*) Revista Science, June, 1984.

Cuadro No. 19

STRESS EN PERSONAL DE VUELO

El personal de vuelo está sometido a doble stress: el "normal" y el de su trabajo, con más intensidad en el momento de despegue y aterrizaje.

A esto se agrega la desincronización del ritmo circadiano (estado de vagotonía), que se traduce al aparato digestivo; alteraciones de tipo funcional en especial y agravamiento de lesiones orgánicas (tipo ulcus).

Cuadro No. 20

PERSONAL DE VUELO Y ALIMENTOS

Este personal está sometido a:

- A. Stress:
 1. Normal, expectativa de algo inesperado.
 2. Trabajo por cumplir.
- B. Ritmo circadiano alterado en megaviajes (adelantado o retrasado).

Factores A y B repercuten en aparato digestivo con alteraciones funcionales (diarrea, vómito, distensión) y modificaciones en secreciones y/o motilidad.

Agravamiento por stress de enfermedad orgánica digestiva (ulcus especialmente).

Cuadro No. 21

PROBLEMAS DIGESTIVOS EN LOS MEGAVIAJES PAPEL DE LOS ALIMENTOS

- Por diversas conexiones de viajes puede haber repetición en servicios de alimentos: 2 desayunos, 2 almuerzos, etc.
- Los alimentos en un avión se deben considerar como una revitalización y no como un "placer de restaurante"; es igual que ponerle gasolina a una máquina cuando lo necesite.
- Buen consejo: comer poco y no dejarse atraer por el aspecto cosmético de los alimentos: evitar cremas, mayonesas (peligro de estafilococo); evitar gaseosas.

Cuadro No. 22

TOXI-INFECCIONES ALIMENTARIAS

- Casos de mecánicos que comen algo contaminado una hora antes del vuelo: durante el trabajo gravemente enfermos e incluso pérdida del conocimiento.
- Importancia de infección por estafilococo que crece especialmente en cremas y pasteles (incubación muy corta). Incubación para Salmonella de 12-24 horas.
- Gravedad de dichas infecciones en viajeros seniles, diabéticos, hipertensos, etc.
- En algunas compañías aéreas estipulan que los alimentos para el comandante y piloto principal, deben provenir de dos fuentes diferentes.

Cuadro No. 23

ALIMENTOS A BORDO (*)

- "Arte culinario a bordo": inteligencia en la selección, disponibilidad, gustos de muy diversas gentes, tradiciones de cada país.
Peligros fisiológicos de la cocina a bordo.
- Digestibilidad: Nuevos menús según Paul Bocuse:
 - Evitar exceso de harinas y alimentos crudos.
 - Peligro de exceso de gas intestinal: puede exceder el 30% de lo normal:
Incomodidad, cólicos, disnea, etc.

(*) J. Sirot: *Medicine Aeronautic et Spatiale*
Tomo XIX No. 76 - 1980.

Cuadro No. 24

SANEAMIENTO DE LOS ALIMENTOS

Los alimentos son excelentes medios de cultivo para las bacterias:

En una hora una bacteria engendra 5; a seis horas engendra 64 millones.

Temperatura de los alimentos por debajo de 5°C.

Proceso electrónico de saneamiento de los alimentos

(firma francesa GR-MeV): energía por ionización rompe el núcleo de la molécula y se destruyen los gérmenes.

Conservación de los alimentos almacenados por el sistema de la Supercongelación:

Se conservan por seis meses a temperaturas entre -18°C y 40°C.

Contaminación de los alimentos, por manos con pequeñas heridas (estafilococo), pelos (micrococos *Corinebacterium*). Presencia de cucarachas (vectores).

Cuadro No. 25

REPERCUSION GASTROENTEROLOGICA

- Paciente nervioso antes del vuelo, propenso a cinetosis:
Opipramol (Insidon)
Meclizina (Bonadoxina)
Hidroxicina (Cedar; Hiderax)
Benzodiazepina (Valium)

De acuerdo con el paciente escoger la droga necesaria y las dosis.

- Paciente con ulcus: al llegar, dormir, tomar un hipnótico menor (Triazolam, Somese) y el antisecretor preferido:
Cimetidina (Tagamet)
Pirenzepina (Gastrozepina)
Ranitidina (Ulpep-Ranitidina - Raniogas - Zantac).

Continuar el antisecretor con el nuevo horario.

Antiácidos: mejor tabletas, para uso a bordo.

Prevención de aspirina, droga fácil de ofrecer a bordo.

- Paciente con diarrea: usar Loperamida (Imodium).
- En caso de constipación: exceso de líquidos, fibra; usar Psyllium con X gotas de picosulfato sódico (Laxoberon).

BIBLIOGRAFIA

- Sharpe Michael: *Living in space*. Garden City. N.Y. 1979.
- Sirot J. *L'alimentation a bord ses finalites, les risques et leur preventions*. *Medecine Aeronautique, et Spatiales, Medecine Subaquatique et Hyperbare*. Tome XLX No. 76. 1980.
- Medicine. *Shuttle Fatigue*. TIME, april 26. 1982.
- ACP: *Researches recommend short acting sleeping pills for jet lag*. Observer, ACP, september 1984.
- Centro Colombo Americano. Bogotá. *Exposición de libros sobre vuelos espaciales*. Noviembre 12-26. 1982.
- Johnson P. et al. *Comparison of Loperamide with Bismuth Subsalicylate for treatment of acute Traveler's Diarrhea*. J.A.M.A.: Vol. 255, No. 6, febrero 14, 1986.
- From the NIH. *Changes in Biological Rhythms may cause Sleep Disorders*. J.A.M.A. Jan 2, 1981, Vol. 245 No. 1.
- Read MW, Read NW et al.: *Effects of loperamide on anal sphincter function in patients complaining of chronic diarrhea with fecal incontinence and urgency*. *Dig. Sci.* 1982; 27: 807-13.
- Thompson W.G. *A strategy for management of the Irritable Bowel*. *The American Journal of Gastroenterology*. Vol. 81 No. 2, 1986.