

DATOS BIOQUIMICOS SOBRE VITAMINAS

por el

DR. J. L. FONTÁN CANDELA

En el estudio de las vitaminas se ha investigado mucho, y se continúa intensamente, por lo que continuamente se conocen nuevas actividades y hasta nuevos factores. Es un campo tan vasto y complejo que, como dice Carrel, "La inmensidad de los conocimientos es lo que nos impide usarlos, y, por tanto, para que sean útiles tienen que presentarse de modo conciso y sintético"; por ello creemos que es siempre interesante dar una visión de conjunto de la totalidad de los factores alimenticios indispensables para la vida conocidos en la actualidad.

Llamamos vitaminas a sustancias de estructura compleja, aue, a pesar de que no entran a formar plásticamente el organismo, ni se aprovechan como fuentes energéticas, son necesarias en procesos catalíticos bioquímicos. Debido a esta función general solamente se precisan en muy pequeñas cantidades, aunque éstas sean absolutamente indispensables para el organismo, diferenciándose de las hormonas en su origen exógeno, aunque desarrollen función hormonal en los vegetales de donde proceden. Por tanto, en este trabajo no se consideran factores alimenticios indispensables los elementos químicos que entran necesariamente a formar parte del organismo como oligoelementos, debido a su sencillez estructural. Tampoco se considerarán los vitágenos, como los aminoácidos indispensables, que tienen propiedades plastificantes y catalíticas a la vez.

El orden de exposición seguido tiene en cuenta sus analogías químicas con objeto de facilitar el trabajo memorístico para retener las numerosas sustancias que integran este capítulo bioquímico, interesante hasta para el hombre de la calle.

El conocimiento del interés biológico de estas sustancias ha nacido del estudio verificado en tratamientos de patías no infecciosas; por tanto, es más conocida su actividad biológica que su fundamento fisicoquímico, cuyo estudio siempre es supe-

rior a aquél. Por esta causa no se mencionarán aquí sustancias, como las vitaminas B₁₂ y B₁₄, L, S y T, que, por ser de reciente descubrimiento, no se conocen bien aun sus bases bioquímicas.

Sólo se cosignarán unidades particulares de medida en aquellas vitaminas que aún no suelen evaluarse normalmente en mg. o

No se nombrarán aquellas reacciones químicas de valoración cuyo fundamento se deba a la reacción de alguna fracción no específica de la molécula, por ser general su conocimiento; pero teniendo en cuenta la orientación de este estudio, siempre que una vitamina cuente con una buena reacción química de valoración, se citará ésta; si no la hubiese, se indicará la valoración biológica más conveniente.

Las dosis que se consignan no son ni las dosis masivas ni las preventivas, sino las normales, que precisa un hombre de 70 kilogramos de actividad laboral media, muy inferiores, por tanto, a aquéllas; para otras envergaduras, consecuencia de diferente edad o sexo, las dosis varían generalmente en proporción con el peso, salvo en épocas especiales de crecimiento o embarazo, en que son mayores.

Vitaminas ...	Triatómicas C H O	Oxiderivadas	Inosita
			Vitamina A
			Vitamina D
		Oxoderivadas	Vitamina E
			Vitamina K
	Tetraatómicas C H O N	Oxioxoderivadas	Vitamina C
		Carboxiderivadas ...	Vitamina P
			Vitamina F
		Acíclicas	Colina
			Vitamina B ₅
	Pentaatómicas C H O N S	Monocíclicas	Vitamina PP
			Vitamina H ₁
			Vitamina B ₆
		Tricíclicas	Vitamina B ₂
			Vitamina Bc
		Bicíclicas	Vitamina H
			Vitamina B ₁

INOSITA.—Ciclohexanohexanol simétrico, llamado también factor hios I. No está demostrada todavía su actividad sobre el hombre, pero cura la alopecia (gr. alopekia, calvicie) del ratón e influye sobre el crecimiento de levaduras y del pollo. Un derivado químico suyo es la estreptomicina. Se esterifica con un fosfato cálcicomagnésico y contribuye a la asimilación de estos elementos. Su acción bioquímica, al igual que otras vitaminas, puede basarse en que entre a formar parte, como coenzima, de un sistema enzimático (amilasas).

VITAMINA A.—El hidrocarburo llamado axerofteno $C_{20}H_{30}$ tiene potencia de vitamina A, no poseyéndola sus homólogos inferiores, lo que demuestra que son necesarios 20 carbonos; en cambio, es indiferente para la potencia vitamínica el grupo funcional que esté unido al carbono terminal. El compuesto más antiguo que posee esta actividad, siendo, por tanto, el que se designa con este nombre, es el alcohol representado. La neovitamina A es un isómero cis-trans, y la vitamina A_2 difiere en que cuenta con un doble enlace más en el ciclo. Se encuentra en aceites de hígado de peces. Las plantas verdes contienen carotenos que son provitaminas. La vitamina A ha sido muy estudiada y se le conocen multitud de funciones biológicas; entre ellas citaremos sus actividades antiinfecciosa, antixeroftálmica (opacidad de la córnea, ceguera nocturna), de crecimiento celular y, por tanto, general, antitiroxímica (reduce el tiroi-des y rebaja por ello el metabolismo basal; previene la hiperplasia e hiperemia, que causa al tiroides el tiouracilo en el tratamiento del hipertiroidismo).

Descorneificación de epitelios, por lo que evita bronquitis seca, aquilia, pielitis, querarosis, *lupus vulgaris*. Su influencia en la adaptación a la oscuridad se debe a que la rodopsina (gr. *rodo*, rojo) o púrpura visual, está en equilibrio con retineno (aldehído de la vitamina A), y éste, a su vez, con la vitamina A, siendo precisa la presencia de rodopsina para la visión en la oscuridad. Favorece la absorción por el hueso de los elementos calcio y fósforo, encontrándose influido este fenómeno en sentido inverso por la hormona paratiroide. Es curioso el hecho, que aún se está estudiando, de que también se necesite vitamina A en el hipotiroidismo, debido a que esta disfunción impide la transformación de carotenos en vitamina.

Se precisan 1,6 mgs. diarios de vitamina A en la dieta. Una se corresponde con 3 U. I. Se valora por método físico, el medir, mediante célula fotoeléctrica, la intensidad de la radiación absorbida en 329 m ; colorimétricamente, por el color azul que origina al tratarla con SbCl_3 , y biológicamente, por multitud de caminos.

VITAMINA D.—Llamada también calciferol y vitamina antirraquítica. Se conocen varios derivados del feniletilindano, naturales y sintéticos, que tienen igual propiedad vitamínica, difieren entre sí por cierta insaturación y mayor o menor longitud de la cadena. Se encuentra en aceites de hígado de peces; pero en la fracción insaponificable de lípidos vegetales se hallan sustancias que originan estas vitaminas al irradiarlas con luz ultravioleta. La vitamina D regula el paso de calcio y fósforo desde la sangre a los huesos, por lo que su avitaminosis origina crecimientos defectuosos de huesos—desviaciones de columna vertebral, extremidades curvadas, etc.—al quedar éstos cartilagosos. Un producto de su irradiación e hidrogenación (la dihidrotaquisterina) ejerce una acción contraria, elevando el nivel de calcio en la sangre. La vitamina D, unida a estreptomycin, es eficaz en el tratamiento de la tuberculosis, habiéndome encontrado que la cisteína tiene función de anti-vitamina D, eliminando la acción antituberculosa y los efectos tóxicos que causa su ingestión excesiva.

Se precisa dosis pequeñas, de unas 10 y, debido a la gran tendencia que tiene a depositarse en el organismo. En dosis grandes y persistentes llega a calcificar los tejidos. Una y equivale a 40 U. I.

Se conoce y valora tratándola, en general, con un reductor, un deshidratante, un generador protónico y adición de energía, un generador protónico y adición de energía, con lo que se forma un color azul colorimetreable, resultado que hemos hallado al analizarla particularmente con furfural y ácido sulfúrico.

VITAMINA E.—Tocoferol (gr. *tokos*, parto; *phedein*, llevar). En la actualidad se tienen descubiertas más de cincuenta sustancias con la misma función vitamínica; poseen comúnmente, como característica, un núcleo derivado del cromano y una una función alcohólica en el C.

Se encuentra en los aceites de gérmenes vegetales.

Su actitud es esencial en funciones de reproducción. En el macho impulsa la espermatozoogénesis y en la hembra tiene actividad pregnática e impide la reabsorción que el feto al no realizarse los movimientos necesarios para el desplazamiento de éste a lo largo de útero. Aunque hasta ahora se consideraba que solamente influía en procesos reproductivos, recientemente se le ha encontrado aplicación en distrofia muscular, edema, alteraciones patológicas nerviosas, dermatitis atópicas, *lupus* eritematosus granuloma anular, dermatomiositis; influye en el sistema circulatorio, diabetes y metabolismos, prolonga la vida en los ancianos, influye en la terapia de síndromes menopáusicos, inhibe algunas oxidaciones enzimáticas, como la del ácido linoleico por la lipoxidasa. En suma, intentar explicar el fun-

Una U. I. equivale a 1 mg. de acetato del vitamero α . La damento de su multiplicidad funcional sería pretender hacer múltiple la existencia de nuestro único organismo.

La dosis normal del hombre es de 3mg. Se valora, previa extracción lipídica, hidrogenación, para obviar interferencias de vitamina A, o separación de ésta por destilación molecular, con $\alpha\alpha'$ bipyridina y FeCl en alcohol, dando coloración máxima a los diez minutos.

VITAMINA K.—Su fórmula general es 2 metil 1,4 naftoquinona, que corresponde además a la vitamina K-3 o menadiona. La K-1 posee además en el carbono 3 un radical fitílico y la K-2 una farnesílico. La K-1 se encuentra en plantas verdes y la K-2 la producen microorganismos en harinas de pescados.

La vitamina K contrarresta el efecto hipoprotrombínico del dicumarol y su ausencia eleva enormemente el tiempo de coagulación de la sangre. Los microorganismos la sintetizan biointraorgánicamente a partir de vitamina A y metilnaftoquinona en el intestino; por tanto, como la absorción intestinal de lipoides depende de las sales biliares, la alteración de éstas causará una disminución de la cantidad de la vitamina K, ésta a su vez de protrombina, resultando la hemorragia.

La leche materna es, para el niño, un alimento completo en cualidades energéticas, plásticas y vitamínicas, a excepción de esta vitamina.

No tiene U. I. Su dosis, empleando vitamina K-3 es de 2 mg. Se valora biológicamente por la cantidad de protrombina engre, y químicamente por diversas reacciones colorimétricas, como la de la 2,4 dinitrofenilhidracina.

Efecto contrario a la vitamina K ejercen la heparina (gr. *hepar*, hígado) y el dicumaro, que se encuentra en el trébol fermentado. Se emplea en enfermedades trombofílicas, debido a prevenir trombosis intravascular; su "hipervitaminosis" produce hemorragias curables con la sangre fresca o vitamina K.

VITAMINA C o ácido l. ascórbico.—Debido a la presencia de los dos oxhidrilos en carbonos no saturados presenta una estructura inestable frente a numerosos reactivos o condiciones. Se encuentran en frutas frescas o verduras. Su actividad biológica se encuentra en el escorbuto—alteraciones en la estructura de huesos, hemorragias, manchas rojas—y secundariamente en anemias, anorexia, predisposición a infecciones. Ejerce una acción hipoglucemiante, pero al mismo tiempo normalizadora. Su acción bioquímica se fundamenta en fenómenos de oxoreducción (al igual que las vitaminas B-1 y B-2), como transportador de hidrógeno, facilitando que se una al oxígeno el hidrógeno, separado por la dehidrogenasa (cofermento constituido parcialmente por la vitamina P. P.). El glutatión impide la oxidación irreversible del ascórbico en tejidos, Hopkins supone que esta vitamina es el cofermento operante en la oxidación del glutatión. Tiene acción contraria a la tiroxina, por lo que en primavera se necesita en mayor cantidad. En invierno, debido a la escasez de esta vitamina que aportan los alimentos, es más necesaria su ingestión como droga. La dosis es de 75 mg. y 1 mg. equivale a 20 U. I., aunque también se evalúa en mg. Está también en relación con el ácido fenilpirúvico y l-tirosoma. Se reconoce, debido a su actividad reductora, tratándola con diversos colorantes, a los que transforma en sus leucoderivados.

VITAMINA P.—Diversas sustancias poseen la misma actividad vitamínica. Todas son glucósidos formados por *d*-glucosa y *l*-ramnosa, y como aglucón un derivado flavónico. La hesperidina, la eriodictina y la rutina, que es el vitámero P más empleado. Se encuentra acompañando a la vitamina C, principalmente en frutos de la familia de las citrus.

Su acción biológica consiste en una disminución de la permeabilidad capilar; actúa, por tanto, en la dilatación de vasos, diuresis, hemorragias. Debido a su sinergismo con la vitamina C creen algunos que es un activador de ella. También actúa como transportador de hidrógeno, con lo que protege a la adrenalina de la oxidación, impidiendo a ésta actuar sobre los vasos. Posee acción antitiroxica.

Dosis de 75 mg. Se reconoce biológicamente, determinando la fragilidad capilar mediante la aplicación de vacío y químicamente por diversas reacciones coloreadas, aunque no tenga un gran valor, por ser difícil la purificación de esta sustancia. Fotométricamente con el ácido bórico, que da coloración amarilla, y con álcalis, roja.

VITAMINA F.—La integran tres ácidos grasos polidesaturados que actúan también como constituyentes del organismo (fosfolípidos, energéticos). Son el linoleico, el linolénico y el ácido araquidónico. Estos ácidos tienen propiedades vitamínicas debido a que el organismo no puede sintetizar sustancias con más de un doble enlace. Se encuentra en aceites secantes (algodón, lino, soja, uva).

Su ausencia produce eczemas, inflamaciones de la piel, coriza, estados alérgicos, fiebre del heno, formación de caspa, caída del pelo, eritemas, anemias, diarreas, hemorragias cutáneas, lesiones renales. No se precisan en las cantidades que luego se fijan debido a que ellos mismos provocan catalíticamente la desaturación de otros ácidos. Se precisan unos decigramos. Se valora por precipitación de derivados bromados.

COLINA (Hidróxico de (N) trimetril 2 etanol amina). El organismo cuenta abundantemente con sus sustancias metiladas en átomos de azufre o nitrógeno; isotópicamente se han observado entre ellas transmetilaciones, pero el organismo es incapaz de crear estas agrupaciones (colina, creatinina, metionina, sarcosina, etc.). La colina evita acumulaciones grasas en el hígado por acción lipotrópica; pero más que un acrecentamiento del transporte de grasas, lo que realmente origina es una utilización de grasas en el mismo hígado, por formar, en unión de ácidos grasos, lecitinas. Es donador de metilos y se relaciona con proteínas, grasas y ácido nicotínico. Requiere dosis de 5 mg.

VITAMINA B₅. (Acido pantoténico) (et. "en todas partes".— Se encuentra en semillas e hígados. Es el factor dermatítico de los pollos, participa en la acromotriquia o pigmentación asimétrica del pelo—zorros plateados—y en bebi-beri y pelagra. Debido a encontrarse en todos los tejidos origina crecimiento.

Su acción bioquímica está basada en que forma parte de un cofermento que interviene en el mecanismo general de acetilación—transforma la glicina en treionina, interviene en el metabolismo del ácido pirúvico y del oxalacético—. Al igual que la vitamina B₆, provoca un aumento de glucemia en contra de la función ejercida por las demás vitaminas. Debido al hecho de que altas dietas de caseína tienden a disminuir las necesidades de pantoténico se deduce que la *b*-alanina y la *d*-valina pueden sintetizarlo. Estos aminoácidos, como la vitamina misma, reducen los efectos de valoración de tiroxina en hipertiroidismo experimental.

Dosis de 3-4 mg. Se valora biológicamente por crecimiento de bacterias estreptocósinas.

Antagónico suyo es el ácido tiopático, que se diferencia del pantoténico, en que su grupo ácido es sulfónico en vez de carboxílico. —

VITAMINA P. P.—El ácido nicotínico o 3 carboxi piridina y su amida son vitámeros, siendo este último la forma corriente de su administración. Se encuentra en hígado y carnes rojas. Su ausencia origina la pelagra (it. *pelle agra*, piel áspera), demencia, dermatitis en las partes expuestas al aire, diarrea, inflamaciones de la lengua y boca. Su hipervitaminosis origina un efecto vasodilatador.

Su acción bioquímica se basa en que forma parte de tres coenzimas. Las codehidrasas I y II constan además de adenina, dos moléculas de ribosa y dos o tres de ácido fosfórico, respectivamente. En ellas funciona la fracción nicotinamídica como transportador de hidrógeno (en los pelagrosos la sangre posee menor cantidad de codehidrasas). La misma función ejerce en la dehidrogenasa. Se bioorigina a partir de triptófano en diversas especies, en cuyo proceso influyen la piridoxina, tiamina y riboflavina, y se inhibe por la acción del ácido piridín 3 sulfónico (idéntico efecto al sufrido por la vitamina H₁ y la B₅ al sustituirse su grupo carbóxilo por el sulfónico). Dosis de 20 mg.

Se valora colorimétricamente con anilina y bromuro de cianógeno, con los que produce ocloración amarilla, y microbiológicamente, por nefelometrías de cultivos bacterianos.

VITAMINA H_1 (Acido p-aminobenzoico).—Se deposita en el hígado; es de las más activas de todas las vitaminas, pues 10^{-11} gr. impiden ya crecimientos de bacterias. Cura la anemia hipocroma y la acromotriquia—coloración gris del pelo—, como el ácido pantoténico y la biotina; facilita el transpore de hierro desde el suero sanguíneo hasa los hematíes; toma parte en el metabolismo bacterial intermedio mediante enzimas imperfectamente definidos, uniéndose a una proteína específica en compuesto dissociable, pero ésta también puede unirse con el grupo sulfónico de las sulfanilamidas en vez de con el carboxílico de la H_1 , originando un compuesto inactivo.

VITAMINA B_6 .—Tres sustancias se han descubierto con igual función vitamínica: la adermina o piridoxina, la piridoxamina y el piridoxal. Sólo varían en el grupo funcional que soporta el C en para. Se encuentran en las cáscaras

Interviene en la acrodinia—dermatitis de las ratas—eritemas reumáticos, erupción, hormigueo de las extremidades, dolores nerviosos del vientre, dificultades al andar, insomnio, algunas anemias, vómitos y náuseas de embarazo, hipotensión (tóxica en hipertensos).

Su acción bioquímica se basa en que forma parte como cofermato de carboxilasas de aminoácidos y también de transaminasas, por lo que ocupa un papel predominante en el metabolismo de proteínas; en microorganismos reemplaza sus necesidades de algunos aminoácidos. Un aumento de proteínas en la dieta eleva, por tanto, las necesidades de B_6 ; a partir de ellas también puede formar grasas. Estos cofermentos están constituidos, como la mayoría, por ésteres fosfóricos. La hipertensión se produce por incapacidad del riñon para eliminar las aminas procedentes de descarboxilaciones de aminoácidos.

Se dosifica en miligramos y la dosis es de 1 mg. Se valora químicamente, basándose en la reacción de los fenoles con el $FeCl_3$.

VITAMINA B_2 . Se denomina también riboflavina (ribosa-flavina), lactoflavina (leche) u ovoflavina (huevo). Ejerce acción

en el crecimiento, órganos ectodérmicos—piel, ojos—, queilosis o *pellagra sine pellagra* (lesiones de los labios).

Se fundamenta su acción porque entra a formar parte de varias enzimas. Su éster ortofosfórico constituye la coenzima amarilla de Warburg, que, para unirse a la apoenzima, necesita corticosterona. Contribuye como sistema red-ox, a la respiración celular, fijándose el hidrógeno que ha sido libertado de sustancias orgánicas por fermentos diversos—dehidrogenasa, en la que interviene la P. P.—, y que después se lo proporciona a otros fermentos—citotromo—. Enlazada al adenílico en forma de nucleótido, más su proteína, constituye la segunda enzima amarilla, con función de oxidasa para la santina, aldehído-dehidrogenasa. Se dosifica en mg., y la dosis es de 2,9 mg. Se valora, principalmente utilizando la propiedad de poseer fluorescencia verde, con un microfluorómetro.

VITAMINA Bc (*chick, pollo*).—Ácido fólico o principio antianémico del hígado, ácido pteroil glutámico, P. G. A. Se encuentra como indica su primer nombre—*folium*—en las hojas verdes, paralelamente a la clorofila. Elimina síndromes de la amenia perniciosa o adissoniana y de la macrocítica (colitis ulcerativa, pelagra, embarazo). Se sintetiza microbianamente en el intestino, lo que experimentalmente se impide por la acción bacteriostática de las sulfanilamidas al ocupar éstas materialmente el puesto del *p*-aminobenzoico. Debido a entrar en la constitución de su molécula el ácido α -glutámico, cuando éste está sustituido por su isómero levógiro, se aprecia un cambio en sus propiedades de tal manera que queda con acción antagónica; lo mismo sucede si se sustituye el ácido fólico por el ácido pteroil aspártico, o por numerosos derivados suyos, tanto en el núcleo pteridin como en el carboxilo del *p*-amino benzoico. Su más potente antagónico es el 4 amino PGA. El estudio de organismos con diferente sensibilidad a las sulfanilamidas enseña que las necesidades de P. G. A. van paralelas a ella, y aún más, los organismos que requieren ácido fólico preformado, son relativamente insensibles a las sulfanilamidas.

Se requiere un mg. por kg. de dieta; se valora por nefelometría de la amina aromática al diazotarla. Como otras vitaminas, se encuentra en algunas enzimas—oxidases—.

VITAMINA H.—(*d*-biotina o factor bios II).— Se encuentra en el hígado; en la yema del huevo se encuentra un isómero vitámero, pero se han encontrado también un buen número de sustancias con la misma propiedad, como la oxibiotina, que varía de la biotina del hígado, en que tiene sustituido el núcleo tiofeno, por un furánico, y la destiobiotina.

La clara del huevo contiene una sustancia proteica: la avidina, que “ávidamente” forma con todos estos epímeros una combinación reversible, con la que resulta una enfermedad carencial. Se encuentra en raíces vegetales, riñón e hígado y, en menor concentración, en numerosas sustancias, lo que, unido a su grado de actividad y a sus antagonistas naturales, demuestra su importante papel.

Influye en el crecimiento de levaduras. Neutraliza la dermatitis producida por albumen de huevo; la degeneración grasa de epidermis por hipersecreción de glándulas sebáceas, folliculitis, blefaritis, resistencia a infecciones.

Como base bioquímica de su actuación se conoce su participación en el metabolismo del ion bicarbonato como coenzima transportadora de carbónico. Es necesario para transformar el ácido pirúvico en oxal-acético, y a partir de éste, biosintetizar ácido aspártico.

Una es igual a 0,2 unidades rata a 2,500 U, I, (sacarmices); su dosis es de 250 . Puesto que se sintetiza en el intestino, en vez de impedir su síntesis como en el fólico, para reconocerla se emplea avidina como neutralizante.

VITAMINA B₁ (tiamina o aneurina).—Se encuentra en cáscaras de semillas y tiene función antiribérica y antinuerítica, da resistencia contra las infecciones y facilita la locomoción normal. Su éster pirosofórico actúa bioquímicamente como co-carboxilasa de ácidos α cetónicos, función necesaria para el metabolismo de glúcidos. Al ácido pirúvico lo transforma en aldehído acético, y en su ausencia pasa aquél a la sangre. Asimismo interviene en oxoreducciones de respiración celular. Una N. I. equivale a 3 del clorhidrato, y su dosis es de 35 se valora oxidándola a tricromo y observando en éste su fluorescencia coloreada. (per Mont. Farm. Terptca., 67, LVII, 1951).

BIBLIOGRAFIA

E. L. Crum: Vitaminas. Exposición Press 1948, Nueva York.

W. I. Dann y G. Howard: Biological Symposia, vol. XII. Lancaster, 1947.

G. Guimaraes: Vitaminas. Ed. Ateneo, Buenos Aires, 1948.

P. L. Harris: Ann. Rev. Bioch. 18-391, 434 (1949).

J. J. Hoff y otros: Vitaminas. Ed. Noorduy. Gorinchem, 1949.

B. G. Jhonson: Valoración vitamina. Ed. Burguess. Minneapolis, 1948.

B. L. Oser: Ann. Rev. Bioch, 17, 381-448, 1948.

E. Pace: Vitamina. Ed. Hoepli. Milano, 1949.

A. Santos Ruiz: Vitaminas. Ed. Saeta. Madrid 1941.

J. Sivadjian: Química de vitaminas. Ed. Gautier-Villar. París, 1949.

T. D. Spies: Vitaminas y clínica. Ann. Rev. Bioch., 17, 449-70, 1948.

E. I. Stokttad y T. H. Jukes: Ann Rev. Bioch, 18, 435-486, 1949.

G. G. Viella: Vitaminas. Ed. Ateneo. Buenos Aires, 1948.

W. Winkelmann: Vitaminas. Ed. Apollonis. Basilea, 1945.

Transferencia de la infección por jeringas.

Señalan los autores que la técnica corriente de inoculación en masa utiliza una aguja estéril para cada inyección, pero no esteriliza la jeringa, que contiene varias dosis del inoculum, entre las inyecciones. Describen varias investigaciones realizadas por ellos con el fin de determinar si hay riesgo de transmisión por jeringas. Concluyen que la práctica corriente de dar inyecciones múltiples con una sola jeringa no se hace completamente segura utilizando una aguja separada para cada inyección, incluso aunque ésta no sea intravenosa. Probablemente el riesgo reside en la aspiración de líquido a lo largo de la aguja por la succión creada al desenganchar la aguja del extremo de la jeringa. Los autores no sugieren que tal técnica lleve consigo un riesgo alto, y consideran que es la mejor técnica para la inoculación en masa cuando no pueda contarse con una jeringa estéril para cada sujeto. (B. M. J.)