EMPLEO DE RADIOISOTOPOS EN EL ALTIPLANO ANDINO

El presente artículo se ha preparado con la información facilitada por el Dr. José Barzelatto, de la Universidad de Chile, y por el Dr. Christian Beckers, de la Universidad de Lovaina (Bélgica), quien visitó Chile en calidad de experto en medicina nuclear del Organismo Internacional de Energía Atómica. Las fotografías son de Rodney Kirk.

****

En un valle remoto de los Andes, bloqueado por la nieve la mitad del año, vive una pequeña comunidad de indios pehuenches en un aislamiento casi total. Entre estas personas existe un grado muy elevado de consanguinidad, y la mayor parte de ellas sufren de bocio endémico. Estas condiciones brindaban una oportunidad para estudiar el papel desempeñado por los defectos congénitos en el predominio de la dolencia. Con el apoyo del OIEA, se envió una expedición a este lugar en noviembre de 1963 para estudiar el bocio con ayuda de radioisótopos.

En los últimos años, la Universidad de Chile ha iniciado un programa de investigación destinado a estudiar las 3 000 comunidades indígenas del país, que representan en conjunto una población de más de 300 000 personas. Este trabajo no sólo tiene por objeto evaluar y tratar de resolver los problemas demográficos inmediatos, sino también estudiar y comprender la cultura de estas comunidades, con objeto de permitirles - sin trastornar su modo de vida - que alcancen un nivel más elevado de desarrollo, siguiendo la pauta de los esfuerzos generales que se realizan en esta dirección en Chile.

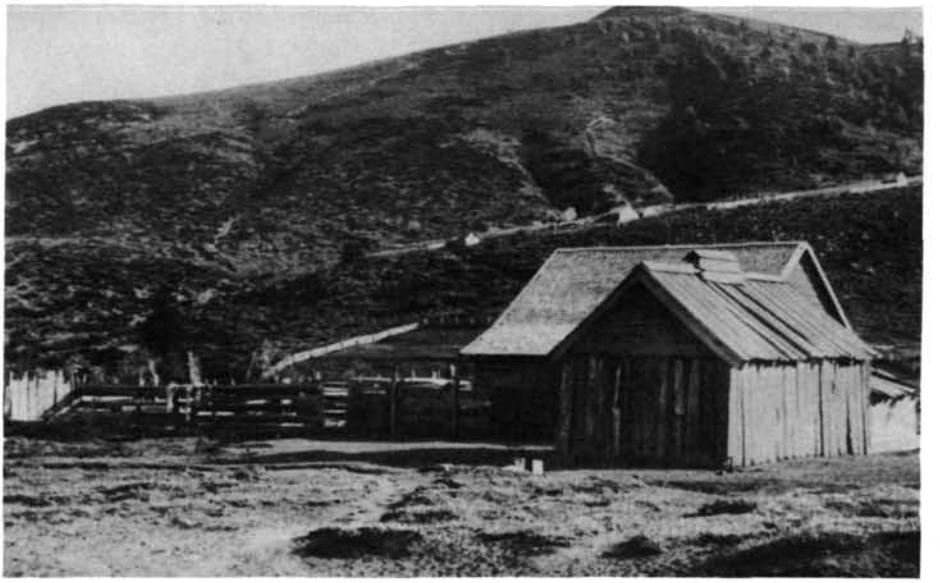
En 1960, expertos en hematología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, y un miembro del Departamento de Genética de la Escuela de Medicina, realizaron dos expediciones a diversas reservas en el mediodía de la parte central de Chile. Su objetivo inmediato era determinar la incidencia de los diversos tipos de grupos sanguíneos y otras características hematológicas, y también investigar la incidencia de otros rasgos de interés antropológico y genético, tales como la visión de los colores, la sensibilidad del gusto a la feniltiocarbamida, etc. También aprovecharon la oportunidad para estudiar la incidencia del bocio en dichas comunidades. Estos estudios revelaron que cuanto mayor es la distancia que separa las reservas de las ciudades populosas, y mayores las dificultades de acceso a las primeras, menor es el grado de mezcla racial con el resto de la población de Chile. El caso extremo se da en la reserva de Pedregoso, situada en la propia cordillera de los Andes, cerca de la Argentina, en el pequeño valle de Lonquimay, bloqueado por la nieve unos seis meses al año. La ciudad más próxima, Villa Portales, se halla situada a unos 30 kilómetros, y enlaza con Pedregoso por un camino impracticable a todas formas de tráfico durante la mayor parte del año. Villa Portales se encuentra a su vez a unos 30 kilómetros de un túnel que es la estación ferroviaria terminal y sirve de único medio de comunicación con el resto de Chile durante el invierno. De todas las reservas estudiadas, Pedregoso reveló poseer la mínima mezcla racial, el porcentaje más elevado de consanguinidad y el índice más alto de bocio endémico.

El Departamento de Endocrinología del Hospital del Salvador se había interesado por el estudio del bocio endémico en Chile, especialmente desde 1954, año en que adquirió un laboratorio de radioisótopos. Por tanto, era natural que se preocupara por investigar la patogénesis del bocio endémico en esta comunidad aislada de Pedregoso. Era especialmente atractiva la posibilidad de encontrar pruebas de la existencia de un factor genético en la patogénesis de esta enfermedad. Persiguiendo este objetivo, se presentó una petición para obtener un contrato de investigación con el OIEA, que se concedió en 1963.

ESTABLECIMIENTO DE LA BASE

Al mismo tiempo, la Organización Panamericana de la Salud organizó un grupo de estudio para fomentar las investigaciones sobre el bocio endémico en América Latina. Se envió a Chile una invitación para que tomase parte en las tareas de este grupo y, en consecuencia, el equipo chileno pudo ampliar y organizar sus actividades.

En noviembre de 1963 se organizó la primera expedición a Pedregoso. El problema más difícil planteado en esta fase inicial lo constituía el transporte y la instalación del equipo, pero estas dificultades se superaron gracias a la cooperación de las autoridades del ejército, que facilitaron los vehículos necesarios, y también de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, que proporcionó los servicios del jefe de su Laboratorio de Electrónica. Su asistencia fue sumamente útil. Se transportaron cinco toneladas de equipo, entre el que figuraba diverso equipo de recuento de radio-



isótopos, una refrigeradora, aparatos de cromatografía, etc. La mayor parte del equipo se instaló en un hospital en construcción en Villa Portales, al que hubo que dotar de agua y electricidad. Los soldados que habían acompañado a la expedición comenzaron a excavar una pequeña trinchera a través de la calle principal para instalar una cañería plástica de conducción de agua entre el hotel y el hospital, espectáculo que no podremos olvidar fácilmente. Los soldados tendieron también cables eléctricos entre los dos edificios, ya que el hotel poseía un generador Diesel que podía funcionar durante todo el día. En Villa Portales sólo se dispone de corriente eléctrica desde el oscurecer hasta medianoche. En Pedregoso se instaló otro generador Diesel suministrado por el ejército, y por vez primera en la historia de la reserva se encendieron luces eléctricas en uno de los edificios locales. Se trataba de la escuela de la misión protestante, en la cual se instaló el equipo para mediciones *in vivo* mediante radioisótopos.

Para llegar a nuestro lugar de trabajo, salimos de Santiago en tren, aproximándonos a las cordilleras nevadas de los Andes con alternativas de lluvia y nieve *. Después de haber recorrido una distancia de 800 km., llegamos al valle de Lonquimay a la caída de la noche y durante una tempestad de granizo. Subimos a nuestro *jeep* del ejército, que nos estaba esperando, y dando tumbos nos dirigimos durante la noche a Villa Portales, la ciudad más grande de la zona (con una población de 7 000 habitantes). Allí nos encontramos con la agradable sorpresa de que algunos de los habitantes habían preparado en nuestro honor un suculente asado con cuero, que se nos sirvió bajo una lluvia torrencial en una cabaña llena de humo.

A la mañana siguiente, un sol deslumbrador y un cielo límpido transformaron los alrededores, acentuando la belleza del fértil valle de Lonquimay

*) *El viaje se inició cuando llegó de Viena el Dr. Beckers.*

con su fondo de montañas cubiertas de pinos nevados. Nos entregamos a lo que iba a ser nuestra labor cotidiana durante el mes siguiente: una hora de viaje en *jeep* hasta la reserva Pedregoso situada a unos 30 km., de 4 a 7 horas de trabajo entre la población indígena, y el regreso a Villa Portales para trabajar en nuestro laboratorio en el hospital a medias terminado. Dividimos el tiempo entre el programa de investigación y el examen de los inválidos auténticos e imaginarios de todas las edades que acudían por docenas en cuanto se enteraban de que habían llegados médicos a su aislada región. Gracias a la amistad y al sentido del humor de un grupo de amigos, esta tarea se transformó en una experiencia humana agradable y útil.

Nuestro principal problema al comenzar la expedición consistía en saber cómo nos recibiría la población indígena. El azar quiso que nuestra llegada coincidiese con una epidemia de gripe, de modo que nuestras existencias de aspirina y penicilina nos facilitaron la mejor toma de contacto posible con los habitantes de la región. Se nos abrieron las puertas de los hogares, y nadie vaciló en aceptar nuestras invitaciones para acudir a la escuela de la misión. Los habitantes de la reserva comprendieron que tratábamos de ayudarles y correspondieron generosamente, permitiéndonos llevar a cabo nuestras investigaciones. Su colaboración amistosa y jovial contribuyó en mucho al éxito de nuestra expedición y, en general, todos ellos se mostraron cooperativos y acudieron a las citas que de un modo regular concertamos con ellos de una semana para otra.

UNA DURA EXISTENCIA

Las dificultades lingüísticas se superaron con ayuda de los profesores de la misión y de las escuelas del Gobierno, así como de varios jóvenes de la reserva que hablaban español además de su lengua vernácula. De este modo, pudimos adquirir algún conocimiento acerca de la cultura de los habitantes, tan diferente de la nuestra en tantos aspectos y que, sin embargo, mostraba vínculos fundamentales con la mayor parte de las demás sociedades. Una característica notable la constituía un pudor sexual exagerado por parte de hombres y mujeres, lo cual supuso una considerable desventaja cuando hubo que llevar a cabo reconocimientos físicos. También nos impresionó el desenfado con que reconocían los casos de bigamia y trigamia, una vez que se convencieron de que no nos interesaba el condenar a nadie por razones jurídicas o religiosas.

La característica más destacada de esta comunidad – aun más que la extrema pobreza en que vive la gente – son tal vez los exiguos medios de expresión artística de que disponen los aldeanos. Los sentimientos artísticos encontraban su mejor manera de expresión, a nuestro juicio, en los tejidos de lana trabajados en complicadas formas multicolores y utilizados como artículos de vestir o simplemente como objetos decorativos. Las mujeres emplean piezas de plata toscamente trabajadas para sujetar sus capas. Estas pieza pasan de una generación a otra y no se fabrican hoy en día. Dan la impresión de ser objetos procedentes de un nivel anterior y más elevado de cultura. En términos generales, los indios parecen resignados a su primitiva y estrecha existencia, a vegetar en ese paisaje áspero e impresionante de elevadas montañas y altos pinos, expuestos a la nieve, la

lluvia y el viento que desgastan y erosionan el suelo y convierten la región en una tierra árida y desolada. Sólo algunos de las personas más jóvenes manifiestan un verdadero deseo de mejorar su suerte, y sueñan con marcharse de la reserva. Sin embargo, es interesante observar que muchas de las personas de más edad que han trabajado lejos de la reserva durante su juventud vuelven a su terruño para casarse y tener hijos. Parece como si la prodiedad les confiriese una dignidad que no podrían encontrar en otra parte si trataran de integrarse en nuestra civilización.

La primera semana se consagró principalmente a efectuar un censo de la población. Al mismo tiempo, proporcionamos a diversos indios tratamiento medico general en la medida que nos fue posible. Esta semana no fue fácil debido a que la reconstrucción de los árboles genealógicos resultó trabajosa, en parte por el desconocimiento de la lengua de los indios pehuenches y en parte porque no pudieron comprobarse algunas de las circunstancias relativas a la consanguinidad. No obstante, fue posible reunir información genética y demográfica en el caso de unos 600 indios que habitaban en la reserva de Pedregoso. Se comprobó cierto grado de consanguinidad en un 25 por ciento de los matrimonios, y un 3.2 por ciento de la población se reveló «sin sentido del gusto para la feniltiocarbamida». Las condiciones generales de vida y de nutrición eran bastante uniformes.

De 173 adultos sometidos a un reconocimiento bastante completo, el 84 por ciento sufría claramente de bocio, por lo general de un tamaño moderado. Clínicamente, eran tipos eutiroides.

Con estas personas utilizamos, de conformidad con diversos métodos de investigación claramente definidos, indicadores radiactivos en forma de moléculas de iodo inorgánico u orgánico, como tirosina, tri-iodotironina o di-iodotirosina, marcadas con iodo-131 o con iodo-125. Se efectuaron reiteradas mediciones *in vivo*, en plasma o en muestras de orina. Estas últimas, combinadas con micromediciones de iodo estable (iodo-127), permitieron calcular diversos aspectos metabólicos del ciclo del iodo y de la producción de hormonas de tiroides en estos pacientes.

Se efectuó en 77 personas un estudio cuantitativo del metabolismo del iodo, observando la evolución de las actividades específicas del iodo orgánico en circulación antes y después del equilibrio isotópico, o después de una estimulación por hormonas tirotrópicas exógenas. En algunos casos, el tiroides pareció funcionar de un modo uniforme, mientras que otros pacientes mostraron una clara heterogeneidad funcional del tiroides. La adaptación de la glándula tiroides pareció satisfactoria en los casos de bocio difuso, pero incompleta en los casos de bocio multinodular.

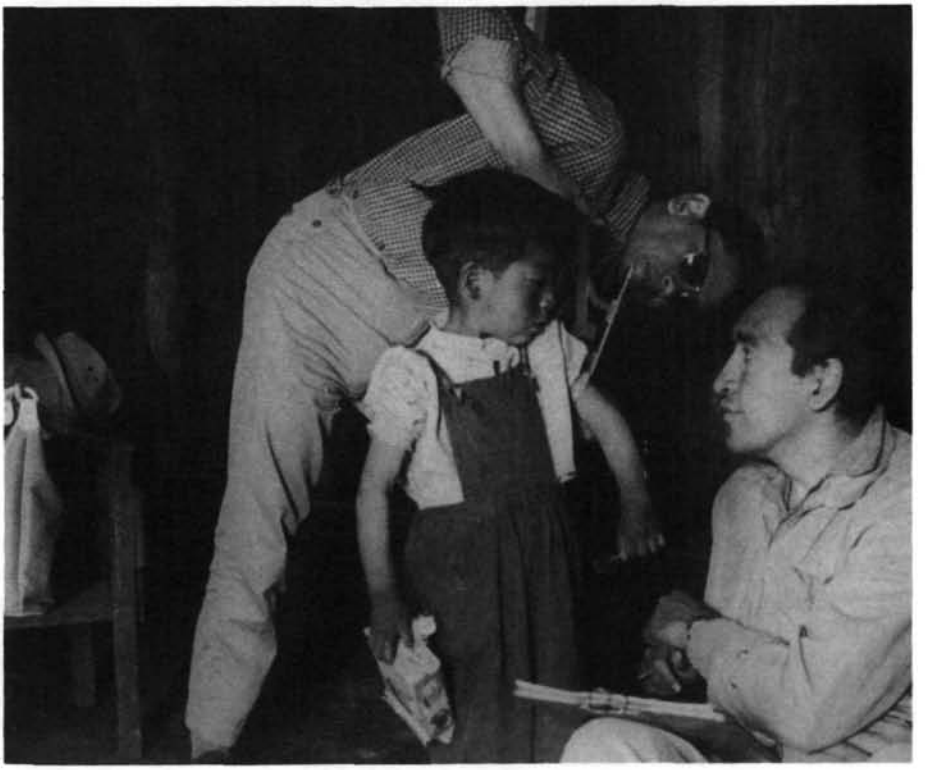
ALGUNOS RESULTADOS VALIOSOS

Nuestra primera impresión indicó la existencia de una deficiencia de iodo en estos indios. No obstante, hay que tener en cuenta otros factores bociogénicos, especialmente las condiciones atmosféricas y el frío, que aumentan la secreción de hormona tiroidea, el régimen alimenticio y los trastornos intratiroideos de la síntesis hormonal, unidos al estímulo crónico de la glándula tiroides.

Una característica del régimen alimenticio de los indios pehuenches de Pedregoso nos sorprendió por su rareza y nos condujo a realizar un estudio especial. Observamos que los indios comen la almendra Araucaria, o sea, el fruto del árbol Araucaria, prácticamente durante todo el año. Esto nos sugirió la posibilidad de un nuevo factor bociogénico, y ahora estamos estudiando el comportamiento del tiroides en ratones alimentados con esta almendra. Los experimentos llevados a cabo indican que la almendra Araucaria es en realidad bociogénica. Por consiguiente, tenemos que examinar si esto constituye un factor importante en la patogénesis del bocio endémico entre los habitantes de Pedregoso.

CONCLUSIONES DEL DR. BARZELATTO

Durante dieciocho meses hemos efectuado tres expediciones a Pedregoso, y hemos pasado un total de doce semanas estudiando la población indígena. Durante este período, visitamos todas las casas de la reserva y reconocimos a más de un 80 por ciento de los habitantes. Nuestra labor ha constituido así un ejercicio útil en investigación demográfica. Conocemos ya el nombre de cada persona, y su situación en el complicado árbol genealógico de la reserva. Hemos realizado un estudio detenido de los hábitos de nutrición de cada familia y de un grupo de casos individuales tomado como muestra. En un amplio grupo de personas hemos efectuado mediciones



químicas y radiactivas del metabolismo del iodo. Hemos investigado también el efecto de diversas hormonas y drogas sobre el metabolismo del iodo. De este modo, hemos acumulado un amplio acervo de información que, cuando se analice, nos permitirá conocer mejor la patogénesis del bocio endémico entre los aborígenes. Es prematuro extraer conclusiones generales, pero ya destacan algunos puntos interesantes. Como ocurre prácticamente en todas las zonas donde se han realizado estudios sobre el bocio endémico, existe una deficiencia de iodo en los alimentos consumidos por la comunidad. Esta parecería ser la causa fundamental de la dolencia. No obstante, el 28 por ciento de los varones adultos y el 7 por ciento de las mujeres, que están expuestos exactamente a las mismas condiciones ambientes, no sufren de bocio.

.....Y DEL DR. BECKERS

Por el momento, es prematuro extraer conclusiones definitivas de los resultados obtenidos. Están en vías de terminarse los cálculos sobre el metabolismo. No obstante, se están revelando diversos hechos, especialmente la existencia de una deficiencia de iodo, sugerida por la notable avidez del tiroides por lo que respecta al iodo radiactivo y una excreción urinaria de iodo estable bastante baja (33 microgramos diarios). Por otra parte, la producción de hormonas tiroideas por la glándula afectada de bocio se ve disminuida a raiz de un aprovechamiento deficiente del iodo.

Nuestra estancia en los Andes duró seis semanas. A fines de este período, las condiciones atmosféricas mejoraron progresivamente y experimentamos los goces de la primavera en una región que, bien que árida y estéril, es realmente majestuosa.

Nuestra estancia constituyó un éxito por más de una razón. En primer lugar, desde un punto de vista científico, estimamos que se obtuvieron diversos datos interesantes sobre metabolismo que aclaran el problema de la patogénesis del bocio. Desde el punto de vista humano, estimamos que hemos obtenidc y hemos llegado a comprender mejor los problemas de salud que se plantean en esta región y, por lo tanto, nos encontramos en mejor situación para ayudar a la población de la zona. Por último, en nuestra calidad de investigadores, tuvimos el placer de colaborar y de mancomunar nuestros resultados. Participando en esta misión en calidad de experto del OIEA, tuve el agradable sentimiento de encontrarme perfectamente a gusto entre los chilenos que encontré cada día. Admiré las buenas cualidades de estas gentes, que me acogieron tan calurosamente y trataron sin desmayo de resolver las mil dificultades técnicas que, aunque pequeñas, adquieren tanta importancia cuando uno se encuentra lejos de todo. Esto da prueba de un deseo de conocimiento y de una labor científica que merece nuestra estima más elevada.