

EPIDEMIOLOGIA CARDIOVASCULAR DE PERSONAS RESIDENTES EN ALTURA Y TIERRAS BAJAS

G. ANTEZANA, P. CORONE, L. DROUET, P. ESCOURROU.

Instituto de Biología de la Altura La Paz, Bolivia.

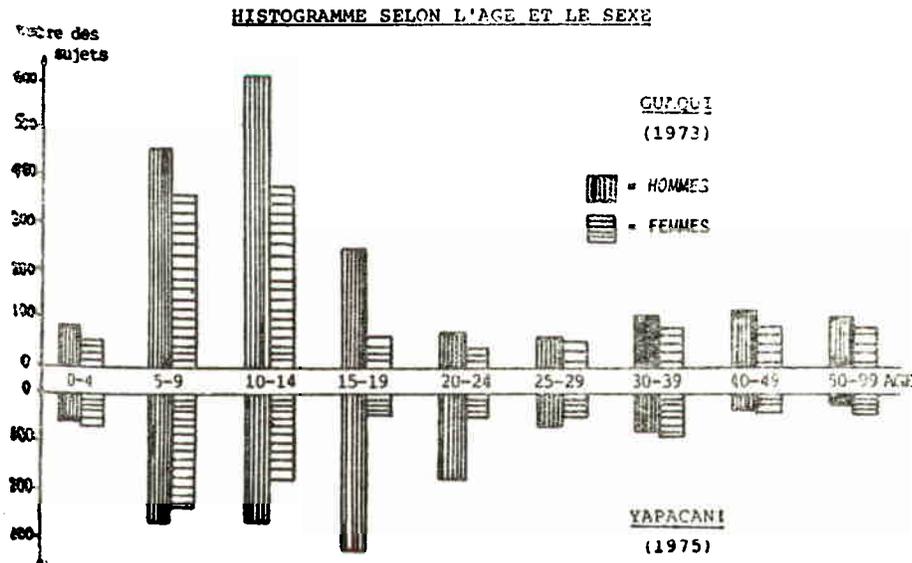
Los resultados de este estudio fueron obtenidos en el curso de 2 misiones en Bolivia: en 1973 en Guaqui sobre el altiplano boliviano a una altura de 3.800 m. y en 1975 en Yapacaní a 400 m. de altura en las tierras bajas bolivianas.

El fin de este programa fue de verificar ciertas observaciones en particular peruanas y mexicanas concernientes a la adaptación a la vida en altura: La mayor frecuencia de cardiopatías congénitas muy particularmente la persistencia del canal arterial (1, 2).

Al mismo tiempo estudiar la rareza de las cardiopatías isquémicas a la hipertensión arterial sistémica (3).

Se trató igualmente de definir el perfil cardiovascular de las poblaciones en función de la altura.

Las poblaciones estudiadas se repartieron: Fig. 1.



En altura fueron estudiadas: 3.072 personas que comprendían 61% del sexo masculino y 39% del femenino.

En tierras bajas: 2.156 personas con un porcentaje del 62% perteneciente al sexo masculino y 38% al sexo femenino.

Las dos poblaciones incluyen una mayoría de niños de edad escolar (70% en Guaquí, 50% en Yapacaní).

La región de Yapacaní es una zona de colonización y por esta razón personas de diferente procedencia, en cuanto a la altitud de nacimiento y residencia previas, fueron examinados: Fig. 2.

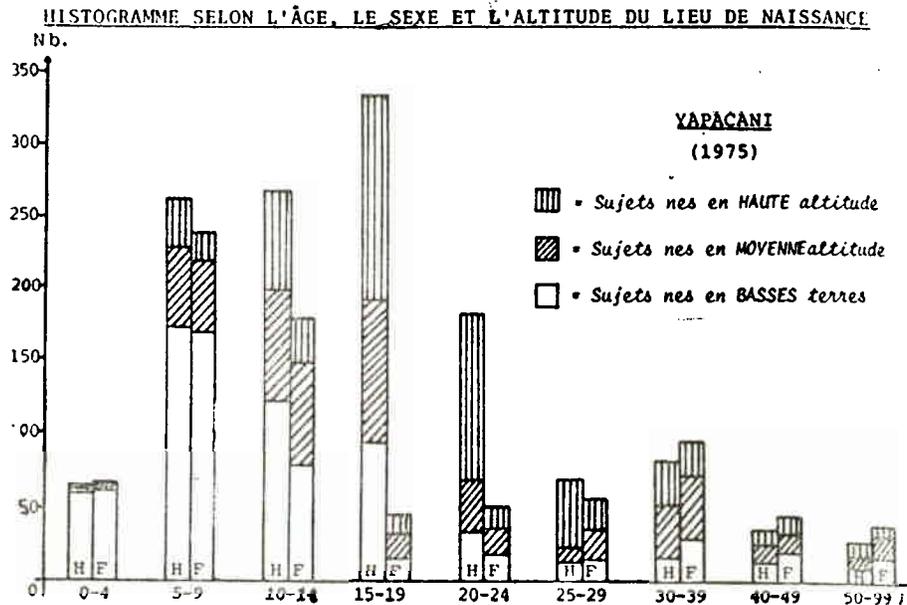


Fig. 2.— Origen de las personas examinadas en Yapacaní.

Aproximadamente la mitad de los sujetos fue originario de tierras bajas, los dos cuartos restantes de mediana altura (entre 1.000 y 3.000 m.) y de gran altura (superior a 3.000 m.).

De acuerdo a los grupos étnicos:

En gran altura la mayoría constituye la raza aymara (70%).

En tierras bajas, la repartición se hace entre 10% de aymara, 50% de quechua, 30% de camba y 10% de mestizos.

Los resultados sobre el plan del diagnóstico de las cardiopatías fueron obtenidos por un examen clínico y un electrocardiograma standard en cada sujeto.

El cuadro 1 muestra la repartición de los diagnósticos electrodinámicos que fueron propuestos.

La frecuencia global de las enfermedades cardio-vasculares observadas es importante:

GUAQUI 1973

Y A P A C A N I — 1 9 7 5

CUADRO N° 1.

Total
n = 2.156

Nativos de
baja tierra

Nativos de
mediana altura

Nativos de
gran altura

CARDIOPATIAS CONGENITAS	23 (0,75%)	23 (1,07%)	4 (0,41%)	6 (0,62%)	13 (2,21%)
Comunicación Inter Auricular	17	8	0	2	6
Estenosis Pulmonar	2	6	2	2	2
Estenosis Aórtica	0	5	2	0	3
Comunicación Inter Ventricular	2	2	0	1	1
Conducto Arterial	2	2	0	1	1

CARDIOPATIAS REUMATICAS	13 (0,42%)	31 (1,44%)	19 (1,95%)	7 (1,18%)	5 (0,85%)
Insuficiencia Mitral	8	24	14	6	4
Estrechez Mitral	1	2	1	1	0
Enfermedad Mitral	0	2	2	0	0
Insuficiencia Aórtica	2	1	1	0	0
Estrechez Aórtica	1	0	0	0	0
Insuficiencia Triúspide	1	1	1	0	0
Poliválvulo patías	0	1	0	0	1

OTROS

Hipertensión Arterial	2	9	6	1	2
Insuficiencia Coronaria	0	2	0	1	1
Hipertensión Arterial Pulmonar	16	9	1	0	8
Enfermedad de Chagas	0	28	6	12	10
Alteraciones del Ritmo	8	15	5	5	5

2% en gran altura y 5% en tierras bajas, mezclando todos los orígenes.

La frecuencia de las cardiopatías congénitas observadas en Guaqui (0,75%) no es significativamente diferente de los nativos de tierras bajas (0,41%). Pero dentro del grupo de Yapacaní, se observa mayor cantidad de cardiopatías congénitas en los nativos de altura (2,21%) que en los nativos de tierras bajas.

Las cardiopatías congénitas se reparten esencialmente entre las comunicaciones inter-auriculares e inter-ventriculares. La persistencia del conducto o canal arterial no fue encontrada con la frecuencia al 7.4/1.000 descrita en Cerro de Pasco por Marticorena y col. (1). Dos casos únicamente fueron hallados de los cuales uno fue cateterizado.

Las cardiopatías valvulares de origen reumático fueron observadas significativamente más a menudo entre los nativos de bajas tierras (1,95%) comparado con la población de Guaqui (0,42%). Pero no hubo diferencia significativa entre los nativos de tierras bajas y de gran altura.

La válvula más afectada fue la válvula mitral.

Entre las otras cardiopatías observadas, la hipertensión arterial sistémica fue detectada más a menudo en los nativos de tierras bajas (6 casos en Guaqui).

La insuficiencia coronaria electro clínica no fue demostrada sino en 2 casos en Yapacaní (1 caso originario de media y otro de gran altura).

La hipertensión arterial pulmonar es más frecuente en las personas residentes o nativas de tierras altas (16 casos en Guaqui, 8 casos en Yapacaní).

El diagnóstico de enfermedad de Chagas fue establecido en Yapacaní en 28 casos de los cuales 8 fueron confirmados por la reacción de fijación de complemento de Machado Guerreiro.

El objetivo de ambas encuestas era al mismo tiempo el de poder establecer los parámetros cardio-vasculares de la población.

Fueron medidos esencialmente la presión arterial sistémica y el estudio electrocardiográfico.

Las presiones arteriales sistólica y diastólica. (Fig. 3) comparadas a las observadas en una población de occidente de referencia (4) son significativamente menos elevadas en Guaqui y en Yapacaní para los hombres y las mujeres. En particular, no observamos aumento significativo de la sistólica a partir de los 50 años.

Los valores de la sistólica y la diastólica son más elevadas en los residentes de bajas tierras que en altura y estos para todas las edades.

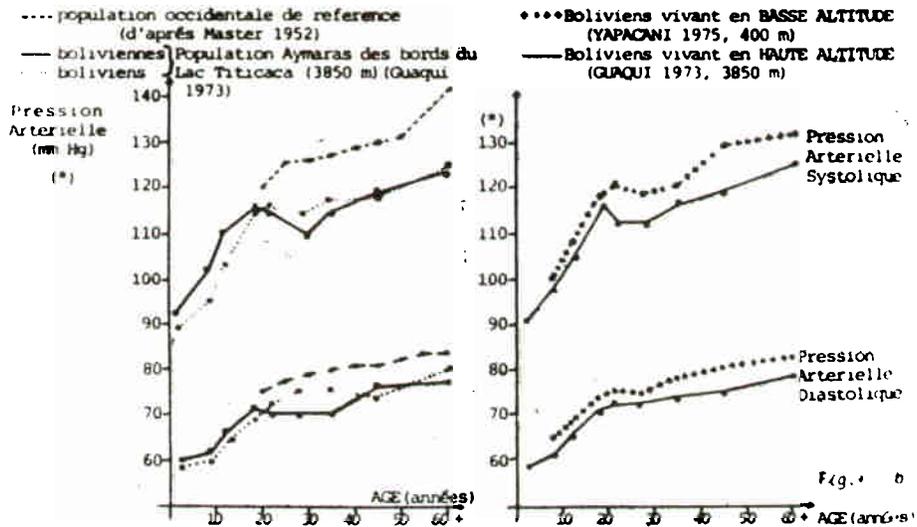
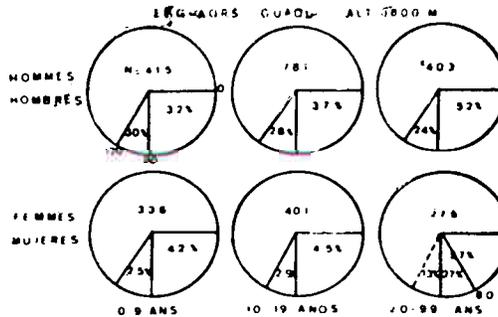


Fig. 3.— Presión arterial sistémica observada con relación a los datos correspondientes a una población de referencia.

A dos alturas, en función del sexo, la diferencia no es significativa para los adultos (5).

Las niñas hasta los 14 años tienen valores más elevados que los niños.

El estudio del ECG muestra (Fig. 4), expresando el porcentaje de sujetos por sector de ángulos en Guaqui, un eje QRS y una rotación hacia la izquierda de acuerdo a la edad.



El niño y el adolescente de ambos sexos, la clase de edad de frecuencia máxima se sitúa entre 90° y 120°.

El eje permanece recto hasta los 19 años de manera significativamente diferente de la población de occidente (6).

En el caso de edades superiores a los 20 años, hay predominio de los ejes en el cuadrante de 0°-90° (52% en el hombre, 57% en la mujer), pero los hombres permanecen más hacia la derecha que las mujeres.

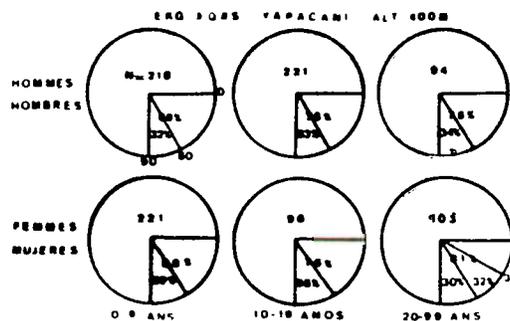


Fig. 5.— Electro - cardiograma en Yapacaní.

En Yapacaní, Fig. 6, el eje QRS está significativamente más hacia la izquierda que en Guaquí para todas las edades. La repartición no es significativamente diferente en ambos sexos por encima de 20 años.

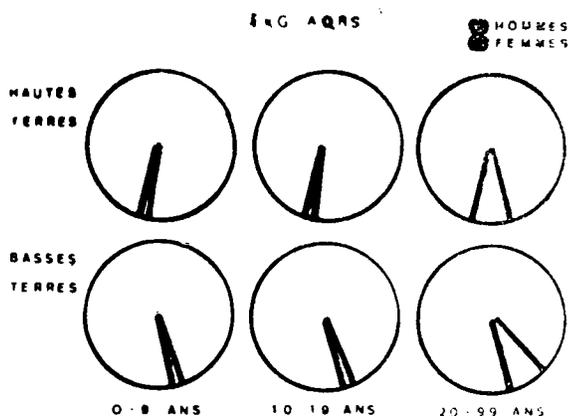


Fig. 6.— AQRS en función del origen, de la edad y el sexo.

En resumen, Fig. 6, el estudio de AQRS muestra que el eje está situado más a la derecha en los residentes de altura y se inclina hacia la izquierda con la edad de manera más importante en la mujer que en el hombre.

Entre las numerosas particularidades del electrocardiograma fueron retenidos 3 aspectos, Fig. 7:

La hipertrofia ventricular derecha (HVD), el bloqueo incompleto de rama derecha (BIRD) y la onda R superior a S precordial VI (R/S).

La HVD es más frecuente en altura que en tierras bajas sin diferencias según la edad. Pero la HVP es más frecuente en el hombre que en la mujer.

La BIBF es igualmente más frecuente en el hombre que en la mujer en altura que en tierras bajas.

El aspecto R S en VI es más frecuente entre 15—24 años en los sujetos originarios de altura que en tierras bajas. La repartición para este grupo se hace en función del lugar de nacimiento; la frecuencia crece con la altura de nacimiento.

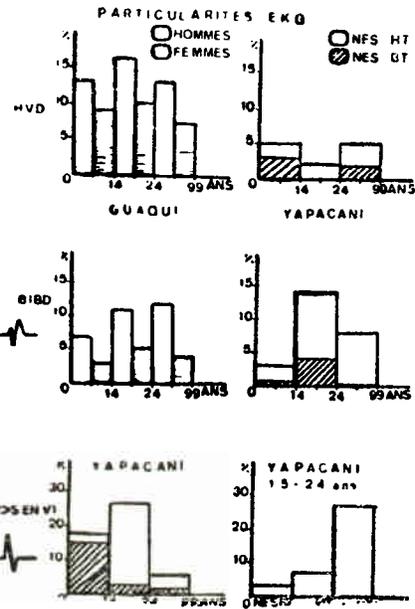


Fig. 7.— Particularidades del electrocardiograma.

Así, estas particularidades eléctricas que son clásicamente representativas de predominio derecho son más frecuentes en altura que en tierras bajas, y más frecuentes en el hombre que en la mujer.

Son ellas la consecuencia de una hipertensión arterial pulmonar más pronunciada en el hombre que en la mujer?

Para tratar de responder a esta pregunta la figura 9 representa el signo clínico más fiel de HTAP: El reforzamiento vibrante del se-

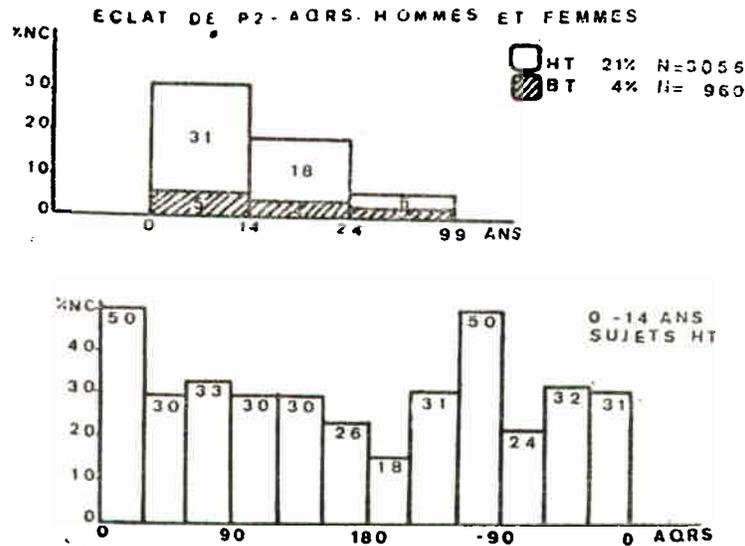


Fig. 8.— Relación entre el reforzamiento del segundo ruido, la edad y AQRS.

gundo ruido en el foco pulmonar en función de la edad, en los sujetos de altura, la frecuencia es decreciente en función de la edad en ambos sexos.

La variación del reforzamiento del segundo ruido (P2) es entonces paralela a la rotación del eje QRS de la derecha hacia la izquierda.

Pero la repartición de los reforzamientos de P2 para los sujetos de Guaqui de 0 a 14 años es indiferente de los tipos de QRS.

El criterio de AQRS no es probablemente un criterio estrechamente ligado a la hipertensión arterial clínica.

El estudio de la aclimatación de los nativos de altura a Yapacani. Fig. 9, muestra que el eje de QRS de los sujetos de 15 a 24 años varía significativamente durante los 6 primeros meses de estadía en tierras bajas (TBT) para volverse estadísticamente al de los nativos de tierras bajas.

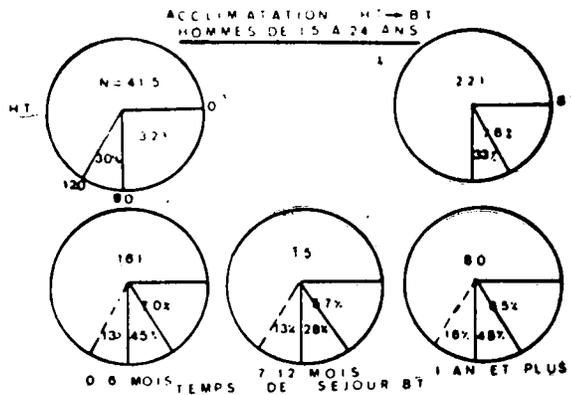


Fig. 9.— AQRS en función del tiempo de estadía en tierras bajas en el sexo masculino (15 a 24 años).

Por otra parte, Fig. 10, la frecuencia del reforzamiento del segundo ruido pulmonar y del aspecto R/S en VI disminuyen igualmente la función del tiempo de estadía en tierras bajas pero de manera no significativa para la muestra estudiada.

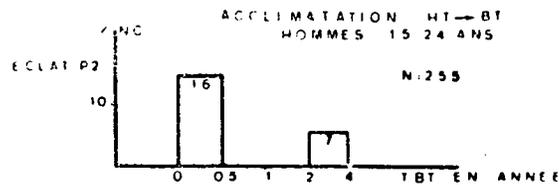
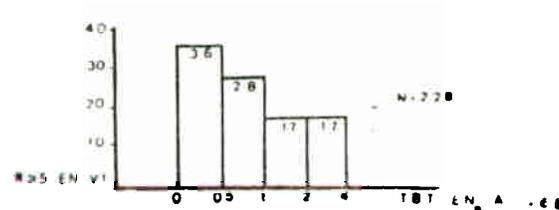


Fig. 10.— Reforzamiento del 2º ruido y R/S en VI en función del tiempo de estadía en tierras bajas.



Se puede notar igualmente, Fig. 11; que la presión arterial sistémica toma valores no significativamente diferentes a los de los nativos de tierras bajas desde los 6 primeros meses de estadía en tierras bajas.

El ECG en altura sería entonces diferente de aquel observado en tierras bajas por los signos que sugieren en predominio derecho que parece más persistente en el hombre que la mujer en la edad adulta.

La aclimatación en tierras bajas y marcada por una retención rápida del eje de QRS y una disminución de los signos derechos en el curso de la adaptación.

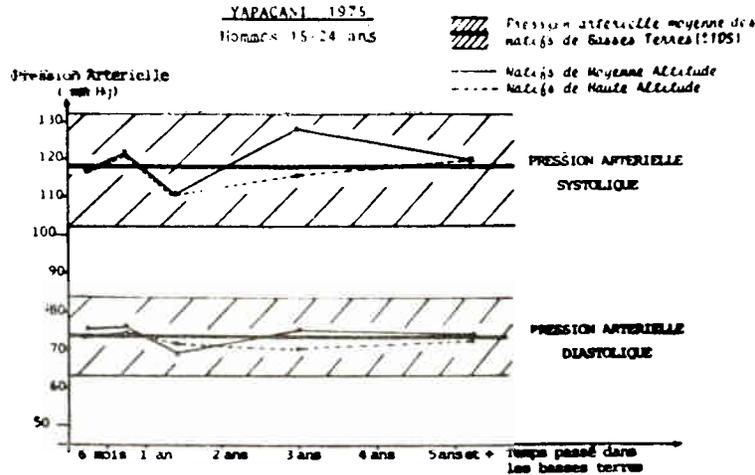


Fig. 11.— Presión arterial en función del tiempo de estadía en tierras bajas.

El volumen tan grande de información recolectada nos obligó a precisar de las técnicas informáticas para la explotación estadística de los resultados.

Nosotros deseamos poder conducir este estudio de manera dinámica. Cada uno de los resultados podrá llevar hacia una nueva explotación estadística.

Los sistemas Aquitaine que realizó toda la parte informática del estudio ha escogido para ello el lenguaje APL.

El hecho de que APL sea conversacional ha facilitado ampliamente el diálogo hombre (máquina) tan importante en el caso de la investigación. Además el sistema APL es muy adaptado al tratamiento de cuadros y esquemas:

El tratamiento fue efectuado sobre un IBM 370/168.

El sistema Aquitaine es una sociedad de servicio informático, filial del grupo ELF Aquitaine con acuerdos de licencia con Mac Donald Dorycos Auto motin company (USA).

S U M M A R Y

The estudy of more than 3.000 High-Landers and 2.000 Low-Landers in Bolivia shows that the prevalence of the ischemic heart disease is very low. The congenital heart diseases seem less frequent than observed in other studies. The EKG of High-Landers suggest right ventricular predominance lasting more in man than in woman.

The acclimatization in Low Land shows a quick rotation of QRS axis and a decrease of the right ventricular.

B I B L I O G R A F I A

- (1) Marticorena E., Peñaloza et Coll.: Frequency of patent ductus arteriosus at high altitude. IV world congress of cardiology, Mexico 1962.
- (2) Alzamora — Castro Y. et Al.: Sobre la posible influencia de las grandes alturas en la determinación de algunas malformaciones cardíacas. Revista Peruana de Cardiología I: 189, 1952.
- (3) Tapia F. A., L. Ruiz, J. Dyer and D. Peñaloza: The influence of altitude on systemic blood pressure. Studies in newborns, infants and children. Progress Report, VSPHS Research Grant H. E., 06910, 1965.
- (4) Master A. M. L. I. Dublin and H. H Marks: The normal blood pressure range and its clinical implications.
- (5) Peñaloza D.: Cardiovascular characteristics of healthy man V meeting of the Pan American Health Organization N° 140: 27, 1966.
- (6) Kossman C.: The normal EKG. Circulation 8: 920, 1953.
- (7) Peñaloza D. et Al.: The influence of high altitude on the electrical activity of the heart. I. Electrocardiographic and veetocardiographic observations in the newborn, infants and children. Amer. Heart H. 59: III, 1960.
- (8) Sime F. et Al.: Pulmonary hypertension in children born and living at high altitudes. Amer. J. Cardiol. II: 143, 1963.
- (9) Peñaloza D. et Al.: *Pulmonary hypertension in healthy men born and living at high altitudes.* Amer. J. Cardiol II: 150, 1963.