INSTITUTO DE BIOLOGIA ANDINA

DIRECTOR: PROF. CARLOS MONGE M.

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA FISIOLOGIA DEL ANDINO.

LA PRESION ARTERIAL EN HOMBRES A NIVEL DEL MAR Y EN LAS ALTIPLANICIES ANDINAS

POR

HERNÁN TORRES R.

INTRODUCCION

Con el presente trabajo he querido contribuir — con el modesto contingente de mi buena voluntad — al estudio de un problema de vastas proyecciones: *la fisiología del andino*, que ha sido planteado y abordado en muchos de sus aspectos por competentes investigadores nacionales.

Cristalizado el viejo anhelo de estudiar algo nuestro, he escogido el tema: *La presión arterial en hombres a nivel del mar y en las altiplanicies andinas*. Es el “grano de arena” que aporto al estudio de la fisiología del hombre de los Andes, cuyo conocimiento debe tener para los peruanos un doble interés: científico y nacional.

He efectuado aproximadamente 1,500 determinaciones de presión arterial en más de 400 hombres, en diversos lugares de la república. Esta es la base de mi trabajo.

Para claridad de la exposición he dividido el presente estudio en 3 partes:

I.—*La presión arterial en costeños a nivel del Mar.—Valores normales en hombres.*

II.—*Valores normales de presión arterial en andinos a diferentes alturas.—Variaciones de presión con el descenso de andinos a la Costa.—Estudio comparativo de los resultados obtenidos.*

III.—*Variaciones de la presión arterial en costeños con la ascensión a las grandes alturas.*

Debo expresar mi gratitud al Prof. Dr. Carlos Monge, sin cuya valiosa ayuda no hubiera podido realizar este trabajo.

Mi sincero agradecimiento al Dr. Alberto Hurtado, cuyas enseñanzas, prodigadas con el mayor desinterés, me han permitido hacer el análisis estadístico de los resultados obtenidos.

Vaya también mi reconocimiento a los doctores Raúl Picón, Eduardo Bermúdez y a los miembros de la expedición a la sierra, por la ayuda que en todo momento me brindaron.

PRIMERA PARTE

LA PRESION ARTERIAL EN COSTEÑOS A NIVEL DEL MAR

VALORES NORMALES EN HOMBRES

Siendo el objeto central de nuestro estudio *la presión arterial del Andino*, juzgamos conveniente señalar previamente las cifras normales en los peruanos de la Costa, para tomarlas como base de comparación.

SUJETOS

Hemos efectuado nuestras determinaciones en la Escuela Naval de La Punta, gracias a la gentileza del Ministro de Marina, Comandante Héctor Mercado y del Director de la Escuela, Comandante Vincés. Los 100 sujetos examinados — estrictamente a nivel del mar — eran nacidos y residentes en la Costa. Más del 90 % de ellos eran hijos de costeños por vía paterna y materna. (*)

(*) Gracias a la amabilidad del Dr. A. Hurtado nos ha sido posible someter todos los datos obtenidos, a un riguroso análisis estadístico.

Los términos estadísticos usados son los siguientes:

MEDIA, representa el centro de gravedad de la frecuencia.

DESVIACION STANDARD, es la cifra que mide en términos absolutos el grado de variación.

LIMITES NORMALES es la media más y menos dos veces las desviación standard, dentro de estos límites están comprendidos el 96 % de las determinaciones.

COEFICIENTE DE VARIACION, expresa la desviación standard en por ciento de la media, es útil para fines comparativos.

ERROR PROBABLE, es una medida convencional de la precisión de los resultados obtenidos. Para que una constante o diferencia tenga valor estadístico, debe ser tres veces o más veces mayor que su error probable.

(De ESTUDIOS HEMATOLOGICOS por el Dr. A. Hurtado, publicado en Anales de la Facultad de Ciencias Médicas. Tomo XIX, 1936).

Características físicas de los 100 costeños examinados

	Media $\pm$ E. P.	Desviación standard $\pm$ E. P.	Coefficiente de variación	Valores Extremos
Edad (años) . . .	22.60 $\pm$ 0.46	6.93 $\pm$ 0.33	30.7 %	16 — 57
Peso (kilos) . . .	65.01 $\pm$ 0.44	6.54 $\pm$ 0.31	10.0	49.5 — 82
Estatura (cm.) . .	166.5 $\pm$ 0.40	5.88 $\pm$ 0.28	3.53	151 — 184.5
Area de superficie (m2)	1.72 $\pm$ 0.006	0.10 $\pm$ 0.004	3.8	1.53 — 2.00

La edad de los sujetos estaba comprendida entre 19 y 29 años en un 75 % de los casos. El área de superficie ha sido obtenida según la fórmula de Du Bois. (1)

Aparatos y Método de examen

Absolutamente todas las determinaciones de presión consignadas en este trabajo han sido tomadas por la misma persona, para descartar el error personal de apreciación. Hemos utilizado siempre los mismos aparatos: un manómetro de mercurio tipo Erkameter y un oscilómetro de Pachon, ambos previamente controlados. Siguiendo las indicaciones de Lian, hemos utilizado en el oscilómetro un brazal especial con manguito único de 12 cm. de ancho, para asegurar así la exactitud de las determinaciones de Presión Media e Índice Oscilométrico.

Todas las determinaciones han sido hechas 2 o más horas después de la ingestión de alimento. Sometíamos al sujeto a un reposo previo en cama de 30 a 45 minutos, iniciando después, en el mismo sitio donde estaba reposando, la determinación de la presión. Primero con el manómetro de mercurio; generalmente las primeras cifras obtenidas son algo elevadas, en determinaciones sucesivas hechas a cortos intervalos se ve que los valores hallados primitivamente van descendiendo hasta estabilizarse. En este momento anotábamos los valores de la presión máxima y mínima ya estabilizadas. A continuación utilizábamos el Pachon determinando la máxima y la mínima por el método auscultatorio, anotando las cifras halladas. Ac-to seguido hacíamos la determinación de la "curva oscilomé-

trica" con decompresiones de $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{2}$ cm. de mercurio; en esta curva quedaban determinados la presión media y el índice oscilométrico. Luego nueva determinación de la máxima y mínima auscultatorias con el Pachon. Retirado éste efectuábamos una nueva determinación de Mx. y Mn. con el manómetro de mercurio. Finalmente contábamos el número de pulsaciones en un minuto íntegro.

En estas condiciones las cifras obtenidas en las dos determinaciones con el manómetro de mercurio, tienen una diferencia muy escasa, que es—en la segunda determinación—indistintamente en más o en menos. Igual cosa sucede entre las dos determinaciones auscultatorias con el Pachon. Los valores consignados en el presente trabajo, tanto para el Erkameter como para el Pachon, son el promedio de estas dos determinaciones efectuadas con cada aparato.

Utilizando el manguito de 12 cm. que preconiza LIAN, en la inmensa mayoría de los casos ha quedado claramente marcada la "media dinámica" por una oscilación más amplia. En pocos casos hemos tenido una pequeñísima meseta de $\frac{1}{2}$ a 1 cm. de mercurio de amplitud; en estos casos hemos marcado la "media" en el centro de esta pequeña meseta. No hemos tenido casos de meseta amplia que dificulte la apreciación de la presión media.

Quizás si hemos exagerado las precauciones para determinar la presión, pero rodeándonos de estas garantías creemos haber obtenido cifras que son la fiel expresión de los valores tensionales de los sujetos examinados.

En todos los lugares donde hemos tomado presión arterial, hemos repetido exactamente el mismo procedimiento.

Todas las mediciones han sido tomadas a una temperatura ambiente que oscilaba entre 16 y 20° C. En la altura esta temperatura fué obtenida por medio de estufas.

La presión mínima ha sido marcada en el comienzo de la fase de ruidos francamente debilitados, poco antes de la cesación completa. Hemos seguido así el consejo de WIGGERS (2), quien, basado en estudios experimentales, preconiza este criterio como el más exacto.

En el cuadro general que coloco a continuación están consignados todos los datos obtenidos en los 100 costeños a que hago referencia en esta primera parte.

100 HOMBRES COSTEÑOS DE LA ESCUELA NAVAL

TEMPERATURA AMBIENTE ENTRE 16 y 20° C.

Nomb.	Edad años	Peso Kilos	Talla metros	Area de Superf.	Pr. Mx. Erika.	Pr. Mn. Erika.	Diferencial Erika.	Pr. Mx. Pachon	Pr. Mn. Pachon	Diferen. Pachon	Media Dinam.	Indice Oscil.	Num. de Puls.
G. F.	19	61.75	1.67	1.69	11.7	6	5.7	11.5	6.8	4.7	7.75	6.25	64
C. P.	18	65.75	1.72	1.78	11.5	6.5	5.0	11	6.6	4.4	8.5	7	74
J. C.	25	69.5	1.69	1.80	12.2	6.5	5.7	11.5	6.7	4.8	8	8.5	68
V. F.	20	70	1.63	1.76	14.4	9	5.4	13.8	8.5	5.3	9.75	8.5	56
J. R.	20	65.5	1.62	1.70	13.2	7.5	5.7	13	8	5.0	8.5	9	67
A. G.	33	66.75	1.66	1.74	11.5	6.5	5.0	10.5	5.5	5.0	7.25	6.5	70
S. V.	23	64.75	1.65	1.71	13	6.5	4.5	12	5.8	6.2	7.5	8.5	64
D. P.	23	66.25	1.74	1.72	12.5	8	4.5	11.4	8	5.0	9	8	76
A. S.	24	65.5	1.70	1.76	11.5	6.5	5.0	13	7	4.4	7.75	9	68
P. C.	22	70.5	1.82	1.76	13.5	8.5	5.0	13.3	8	5.2	7.5	9.5	64
O. S.	31	56	1.61	1.58	11	7	4.0	10.6	7	3.6	7.5	7	72
J. J.	19	65	1.64	1.71	11.5	7	4.5	10.5	7	3.5	8.25	4	74
R. G.	32	63	1.64	1.69	10	7	4.5	9.6	7	3.5	7	5.75	66
V. S.	36	70	1.61	1.74	10.8	6.5	4.3	10	6.5	3.5	6.5	9	60
A. C.	23	63.25	1.61	1.67	12.7	6.7	4.3	9.6	6.8	3.5	9.5	10	77
U. B.	20	66.5	1.62	1.76	12.7	7	3.5	11.8	7.5	3.5	8	5	60
S. L.	19	63.5	1.70	1.76	10.5	6	6.2	11.8	6	5.8	8.5	9.5	66
A. B.	17	62	1.62	1.68	10.7	6.7	4.0	10.5	6.5	4.0	8.5	4.5	63
M. A.	21	64	1.70	1.74	10.7	6.7	4.0	11	7.3	3.2	7.25	7.5	61
G. V.	20	40.5	1.51	1.43	14	8	6.0	13.5	8.3	5.2	8.5	8.5	65
C. R.	20	63	1.67	1.71	12	7	5.0	11.1	6.8	4.3	8.75	6	69
A. G.	20	53	1.63	1.56	12	7	5.0	11.3	6.3	5.0	8.5	4	65
G. F.	21	76	1.84	1.98	11.7	6.5	5.2	11.6	6.5	5.1	8	5.25	60
T. D.	19	67	1.69	1.77	10	6.5	3.5	9.5	7	3.0	7.5	8.5	62
J. B.	16	66	1.64	1.72	10.5	7	3.5	9.4	6.5	2.9	7.5	6.5	61
T. H.	16	67.5	1.69	1.77	10.3	6	4.3	10	6.8	3.2	7.75	7	56
A. G.	18	57	1.68	1.64	11.5	7	4.5	10.3	7.5	2.4	8.5	5	70
A. G.	20	56	1.64	1.60	11	7.5	3.5	10.3	6.3	3.8	7.5	7	74
J. V.	17	65.5	1.62	1.70	11.2	7.5	4.5	10	6	4.0	7.5	7.5	65
H. P.	18	60.25	1.66	1.67	11.3	8.5	3.0	11	7.3	3.7	8	7.5	70
M. C.	22	50	1.62	1.59	11	7.5	3.5	10.3	7.8	2.5	8.5	6.5	70
R. D.	43	72	1.76	1.90	10.5	6.5	4.0	10.3	6.1	3.9	7.5	6.5	76
N. L.	41	62	1.56	1.61	13	7.5	4.0	11.8	7	4.8	8.5	11.5	75
N. L.	21	59	1.61	1.76	10.5	6.5	3.5	10	6.7	3.0	7.75	8.5	62
N. L.	50	75	1.60	1.78	14	8.5	3.5	10	7	3.0	9.5	15.4	70
O. U.	41	65	1.78	1.81	12.5	9.5	5.5	13.3	8.3	5.0	10.5	8.5	58
I. M.	31	67.5	1.69	1.77	12.5	6	5.5	11.3	6.8	4.9	7.5	7	49
F. Z.	19	60.5	1.54	1.58	12.5	6	6.0	11.8	6.5	4.5	7.5	10	63
T. C.	57	57	1.38	1.57	12.5	6.5	5.5	12	6.5	4.8	7.5	9.5	56
F. D.	24	68	1.63	1.73	12.5	7	5.5	11.3	7	4.8	9	7.5	56
A. G.	21	53	1.56	1.51	11	7	4.0	10.5	6.8	3.7	7.75	7.5	72
A. Q.	27	71.5	1.68	1.81	13	8.5	4.5	11.8	7.8	4.0	8.25	12	72
T. A.	27	64.25	1.73	1.73	11.5	6.5	5.0	9.8	7	4.4	7.75	6.5	60
A. L.	26	60.5	1.63	1.63	16.3	6	4.3	9.8	7	2.7	6.5	10.5	58
A. M.	20	63	1.65	1.69	9.5	6.5	3.5	9	6.3	2.7	7.75	5	58
F. S.	22	65.5	1.63	1.71	11	6.5	4.5	10.3	7	3.3	7.75	9	65
P. R.	26	68	1.57	1.69	12.2	7	5.2	12.1	7	5.1	9.5	9	60

100 HOMBRES COSTEÑOS DE LA ESCUELA NAVAL. TEMPERATURA AMBIENTE ENTRE 16 y 20° C.

Numb.	Edad años	Peso kilos	Talla metros	Area de Superf.	Pr. Mx. Erika.	Pr. Mn. Erika.	Diferen- Erika.	Pr. Mx. Facion	Pr. Mn. Facion	Diferen. Facion	Media Dinam.	Indice Oscil.	Num. de Puls.
A. I.	18	65.5	1.73	1.78	11.2	7	4.2	9.7	6.3	3.4	7.25	6.5	58
J. I.	18	55.5	1.60	1.57	12.5	6.5	6.0	11.8	6.6	3.2	8.75	5.5	66
U. Z.	17	62.5	1.69	1.52	11	6.5	4.5	10	6	4.0	7.5	7.5	53
N. V.	14	70.5	1.67	1.79	10.3	5	6.3	9.4	6	3.4	7.5	7.5	70
U. Q.	17	64.5	1.65	1.71	13	7	6.0	12.4	6	4.4	8.5	9	62
E. P.	18	71.5	1.72	1.76	11.3	6.5	4.8	10.3	6	6.3	7.75	6.5	58
A. W.	16	61	1.68	1.85	10.6	6.6	4.0	10.8	6.3	4.5	8.75	8	86
M. R.	16	63.5	1.67	1.72	12.5	6.8	5.7	11.8	6.3	5.5	8.75	6.5	72
L. B.	18	64	1.65	1.71	11.5	7.3	4.2	10.9	7.4	3.5	9.75	4.5	80
F. D.	17	62	1.69	1.70	10.6	7.3	4.5	9.6	5.1	4.5	7.25	6.5	70
G. H.	17	62	1.73	1.74	11.7	6	5.7	9.9	7	2.9	7	4	73
G. M.	18	66	1.72	1.78	10.8	7.9	3.9	10.4	7.5	5.5	8	6.75	59
V. R.	23	68.5	1.74	1.82	10.8	6.9	3.9	10.4	6.5	2.9	8	9	75
J. M.	20	70	1.67	1.74	11.7	7.6	3.8	11	7.5	3.9	8.5	7.25	80
S. A.	21	69	1.75	1.85	11.7	7.8	3.9	11	6.8	3.5	8.5	8	68
L. M.	19	60.25	1.64	1.67	13.2	7.5	4.2	10.8	6.8	4.2	7.75	8.75	56
J. D.	31	80	1.61	1.68	12.5	7.3	5.9	11.7	7.3	4.4	7.75	6.5	66
D. L.	37	76	1.63	1.82	12.8	8.3	4.2	12.1	7.8	4.3	9	8.75	66
V. R.	17	58	1.55	1.82	11.9	9.3	5.1	12.5	8.3	4.2	9	8.75	62
R. M.	18	56	1.62	1.59	11.8	6.8	5.1	11	7.5	4.7	8.5	10.5	82
P. C.	18	60	1.66	1.56	11.8	7.3	4.0	11.2	8.3	4.2	8.5	10	62
J. E.	18	56.5	1.57	1.56	11.8	7	4.8	11.3	7.5	3.0	8.5	7.25	62
P. G.	27	70.5	1.65	1.77	10.2	6.5	3.7	9.3	6.3	4.3	8.5	8.5	78
P. C.	21	53	1.58	1.52	11.5	6.5	5.4	10.6	6.3	3.0	7.5	7.5	64
R. G.	32	58.5	1.56	1.58	11.9	7.4	4.1	11.6	6.3	5.3	7.5	10	56
J. C.	32	65.5	1.63	1.71	10.1	7.5	2.6	8.8	7	3.8	7.5	8.75	73
J. G.	24	63	1.66	1.71	12.8	7.5	5.3	11.4	8.5	2.9	9	8.5	70
J. R.	23	64	1.89	1.66	10.4	6.4	4.0	9.5	7.5	4.8	7.5	12	66
J. C.	24	60	1.65	1.66	12	7.3	4.7	10.1	6.8	3.0	7.5	8	56
O. I.	21	76	1.68	1.86	10.7	6.3	4.4	10.1	6.8	3.8	7.5	6.5	68
J. B.	19	55.5	1.62	1.54	10.4	6.9	4.3	9.9	6.8	3.2	7.5	7.5	60
N. B.	21	64.5	1.70	1.72	10.3	7.5	4.5	10.8	6.8	3.1	7.5	6.25	72
J. A.	20	64	1.67	1.75	11.5	7.9	3.6	11.8	6	3.8	8	7.5	54
A. H.	19	67	1.64	1.75	11.5	7.3	4.0	11.8	6.8	3.0	8	6.75	63
A. C.	20	64	1.67	1.82	11.3	7.3	4.0	11.8	6.8	3.4	8.5	7	66
M. V.	22	67	1.74	1.77	13.2	6	7.2	11.9	5.5	4.3	7.5	8.5	71
C. R.	19	76.25	1.69	1.88	13.2	7.4	5.3	13	7	6.0	7.5	9.75	62
A. C.	22	61.25	1.66	1.84	12.7	7.4	5.3	11.4	5.5	5.9	7.5	8.5	68
L. V.	21	69.5	1.75	1.84	12.2	7	5.2	11.8	6.3	5.5	7.5	9.5	66
J. G.	19	81.5	1.79	2.00	12.1	7.5	4.3	11.7	6.8	4.9	7.5	9.25	66
A. B.	19	70	1.72	1.83	11.8	7	4.3	11.3	7	4.3	9	9	66
L. L.	18	74.5	1.76	1.91	11.4	6.8	4.6	12.1	4.8	4.3	8	8	66
A. P.	19	82	1.72	1.96	13.6	7.7	5.9	12.1	7	4.3	8.5	7.75	66
C. T.	19	66	1.65	1.74	11.6	7.3	8.7	10.4	6.8	3.4	8	7	69
M. A.	20	67.5	1.78	1.84	12.4	7.5	4.9	12	7	4.7	8	7.75	64
J. V.	21	68	1.71	1.80	11.4	6.8	5.2	11	6.8	4.2	7.5	6.25	77
F. Z.	20	60	1.65	1.60	12	7	4.4	10.6	6.3	4.3	7.5	11.5	54
F. Q.	17	57	1.64	1.62	11.8	7.5	5.1	10.5	4.3	3.5	7.5	9.5	69
F. Q.	17	57	1.64	1.62	11.8	7.3	4.5	10.5	7	3.5	7.5	6.5	63

Presión Máxima (manómetro de mercurio)

El análisis estadístico de las 100 observaciones recogidas nos da los siguientes datos:

<i>Media</i> (en cm. de Hg.)	11.70
<i>E. P. de la Media</i>	0.06
<i>Desv. Standard</i>	1.01
<i>E. P. de la Desv. Standard</i>	0.04
<i>Coefficiente de variación</i>	8.7%
<i>Valores extremos</i>	9.5 a 14.4
<i>Límites normales (*)</i>	9.68 a 13.72

Insertamos a continuación el histograma correspondiente. En las abscisas las cifras de presión; en las ordenadas el número de observaciones que por tratarse de 100 es a la vez el %. En blanco el valor de la *Media*.

HISTOGRAMA DE PRESION MAXIMA EN COSTEÑOS

Queda así graficada la frecuencia en que se encuentran los diferentes valores de presión máxima.

La cifra media de Mx. obtenida por nosotros difiere notablemente de algunas observaciones hechas por autores extranjeros.

(*) Deducidos de la media más o menos dos veces la desviación standard, cifras entre las cuales se encuentran comprendidas el 96 % de las observaciones.

Para el Profesor VAQUEZ la máxima normal oscila entre 12 y 14. Para MARTINET entre 14 y 15. Para Ch. FIESSINGER entre 14 y 19. Para PALASNE DE CHAMPEAUX entre 14 y 18. (3)

Más acordes con la realidad están las cifras señaladas por LAUBRY entre 11 y 13. (4). HÖBER de la Univ. de Kiel, da como límites normales de 9 a 12 cm. de Hg (5).

Los autores americanos señalan también cifras inferiores a las de los observadores citados en el primer párrafo. Para CARL J. WIGGERS, "en el adulto entre 20 y 65 años, el promedio de la presión sanguínea sistólica tomada por el procedimiento auscultatorio progresa gradualmente de 110 mm. a 140 mm. (6). Para ALVAREZ el promedio de presión sistólica para hombres es de 126.5 mm. con variaciones extremas de 90 a 175 mm. (7).

CHARLES H. BEST ha publicado en el presente año una estadística basada en un 1/4 de millón de observaciones; concluye que "el promedio de presión sistólica en hombres jóvenes es de 120 mm. de Hg (8).

Nuestros datos coinciden exactamente con los obtenidos por SCHNEIRDR, quien, basado en 2,000 observaciones de presión sistólica en sujetos en reposo, señala las siguientes cifras estadísticas (9).

<i>Media.</i>	11.79
<i>E. P. de la Media.</i>	0.015
<i>Desv. Standard.</i>	0.99
<i>Valores extremos.</i>	8.6 a 15.4

En nuestras observaciones no hemos encontrado correlación alguna entre la presión máxima y el peso o la talla del individuo. Ponemos, pues, reservas a las conclusiones de L. PRADO, quien en su publicación: "Tension Artérielle maxime — Expression mathématique de sa valeur" señala una correlación entre el peso y la presión sistólica, deduciendo una fórmula para encontrar la presión máxima de un individuo en función de su peso.

Siendo todos los sujetos observados por nosotros tipos atléticos, en los cuales talla y peso varían paralelamente, hemos buscado la correlación entre Presión máxima y Area de superficie. El coeficiente de correlación es bajísimo. Adjuntamos la gráfica y los datos obtenidos.

FALTA ABSOLUTA DE CORRELACION ENTRE PRESION MX. Y AREA DE SUPERFICIE

Presión Diastólica en costeaños (manómetro de mercurio).

Ya hemos indicado anteriormente el criterio auscultatorio que hemos tenido en cuenta para marcar la mínima. Ponemos a continuación los resultados estadísticos:

<i>Media</i> (en cm. de Hg)	7.13
<i>E. P. de la Media</i>	0.05
<i>Desviación Standard</i>	0.80
<i>E. P. de la Desv. Stand.</i>	0.03
<i>Coeficiente de variación</i>	11. 2%
<i>Valores extremos</i>	5. a 9.5
<i>Límites normales</i>	5.53 a 8.73

Insertamos a continuación el histograma correspondiente. En las abscisas los valores de presión. En las ordenadas el número de observaciones, que es a la vez el %. En blanco el valor de la *Media*.

Señalamos algunos datos sobre estadísticas de autores extranjeros. Para SIGMONDS y MACKENZIE "las cifras extremas de presión diastólica oscilan entre 80 y 93 mm." (10). Para WIGGERS "la presión diastólica en hombres jóvenes oscila entre 70 y 85 mm.; las cifras de 95 a 100 se encuentran en ocasiones excepcionales. Debemos pues concluir — agrega — que 70 a 90 mm. de Hg representa un límite razonable y liberal, para personas cuya edad oscila entre 20 y 60 años". (11).

Para HERBERT BEST "el promedio de presión diastólica en hombres jóvenes adultos es de 80 mm. de Hg" (8).

Nuevamente coinciden nuestras observaciones con las de SCHNEIDER cuyos datos copiamos: (12).

Media (en cm. de Hg)	7.16
E. P. de la Media.	0.013
Desv. Standard.	0.83
Valores extremos	3.8 a 10.6

No he encontrado ningún trabajo nacional sobre valores normales de presión sistólica y diastólica, con manómetro de mercurio, en costeños a nivel del mar. El único trabajo serio sobre valores tensionales en costeños, ha sido el efectuado por ASTE SALAZAR (13), pero han sido obtenidos con Pachon (mé-

todo oscilométrico) y por lo tanto los resultados no son comparables con los nuestros.

Presión Diferencial en costeños (manómetro de mercurio)

Sin más comentarios insertamos los datos que hemos obtenido:

<i>Media</i> (en cm. de Hg)	4.61
<i>E. P. de la Media</i>	0.06
<i>Desviación Standard</i>	0.91
<i>E. P. de la Desv. Stand.</i>	0.04
<i>Coeficiente de variación</i>	19.7%
<i>Valores extremos.</i>	2.5 a 7.2
<i>Límites normales</i>	2.79 a 6.43

Adjuntamos el histograma. En las abscisas los valores de presión diferencial. En las ordenadas el número de casos. En blanco el valor de la *Media*.

Casi todos los investigadores americanos están acordes en señalar la cifra de 40 mm. como el valor medio de la diferencial. Nuestras cifras se acercan más a las señaladas por SCHNEIDER (14), cuyos resultados copiamos a continuación:

<i>Media</i> (en cm. de Hg)	4.74
<i>E. P. de la Media</i>	0.014
<i>Desviación Standard</i>	0.95
<i>Valores extremos</i>	1.8 a 8.6

Presión Arterial en costeaños (Tomada con Pachon — método auscultatorio).

Hemos obtenido los siguientes valores:

Presión Máxima.

Media (en cm. de Hg) 11.16

Presión Mínima.

Media (en cm. de Hg) 6.92

Presión Diferencial.

Media (en cm. de Hg) 4.27

Ponemos a continuación los valores obtenidos con Pachon y con manómetro de mercurio, para hacer notar la diferencia:

	Máxima	Mínima	Diferencial
<i>Manómetro de mercurio</i> . . .	11.70	7.13	4.61
<i>Pachon</i> (auscultatorio). . .	11.16	6.92	4.27

En cifras medias se deduce de nuestras observaciones, que con el Pachon (método auscultatorio) se sub-estima la máxima en 5.4 mm. de Hg. La mínima también es sub-estimada aunque en proporción menor (2.1 mm.) Por este motivo la diferencial resulta menor con el Pachon.

Presión Media Dinámica en costeaños

Según Pachon la presión media dinámica es “la presión que *debería* tener un régimen arterial constante para asegurar, en el mismo tiempo igual salida de sangre que el régimen tensional, variable, del cual es el equivalente”.

Juzgamos que en su definición, está su objeción; es la presión que “debería” existir, pero que no es en realidad. Los autores franceses insisten en considerarle como una constante; en el reducido número de nuestras observaciones, no hemos podido comprobar esto; al contrario tomada a cortos intervalos en sujetos en reposo absoluto, la hemos visto oscilar de 1/2 a 1 1/2 cm. de Hg.

Tiene escasa utilidad práctica. Su único interés en clínica sería revelar la llamada "hipertensión media solitaria", síndrome tensional descrito por VAQUEZ (15) y duramente impugnado por LIAN (16). Objetan a VAQUEZ todos los casos que presenta, ya que en ellos no señala la cifra de la presión mínima; en el único caso en que la señala, se encuentra elevada.

Estamos acordes con LIAN en el carácter solidario de las presiones Media y Mínima. En nuestras observaciones en sujetos normales y en los más variados casos patológicos (entre ellos varios casos de insuficiencia aórtica) hemos encontrado siempre que el valor de la presión Media está 1 y 1/2 a 2 y 1/2 cm. de Hg por encima del valor encontrado como mínima, diferencia que se mantiene entre estos límites, sea alto o bajo el valor de la máxima.

La llamada "presión media" sería en última instancia una mínima sobreestimada.

LIAN concluye en que se debería reemplazar la medida de la mínima por la medida de la Media. (16).

Van a continuación los valores obtenidos en nuestras 100 observaciones de costeados:

<i>Media</i> (en cm. de Hg)	8.06
<i>E. P. de la Media</i>	0.06
<i>Desviación Standard</i>	0.75
<i>E. P. de la Desv. Stand.</i>	0.03
<i>Coefficiente de Variación</i>	9.4 %
<i>Valores extremos</i>	6.5 a 10.5
<i>Límites normales</i>	6.64 a 9.47

Para la determinación de la presión media hemos utilizado — lo repetimos — el oscilómetro de Pachon con brazal a manguito único de 12 cm. de ancho. Nos hemos ceñido estrictamente a las indicaciones de VAQUEZ, BLEY y GÓMEZ. Las cifras obtenidas por nosotros son muy inferiores a las de los autores franceses.

Rechazamos de plano las conclusiones de LIAN para quien, "La presión media en un adulto es igual a 9 ó 9 y 1/2 cm. de Hg; su valor normal fuerte es 10, su valor normal débil es 8 y 1/2. En el sujeto en decúbito, una presión arterial media, 8 en el brazo, es una cifra patológica. (16).

Los autores americanos no toman en consideración la presión media dinámica.

HISTOGRAMA DE PRESION MEDIA DINAMICA EN COSTEÑOS

Entre nosotros SOUZA PELXOTO, que ha efectuado un estudio sobre la presión media, dice: "la cifra más frecuente de la Tensión Media Dinámica es 9" (17). Las observaciones de Souza adolecen del defecto de haber sido tomadas muchas de ellas en pacientes de Hospital. Además no señala con exactitud las condiciones de reposo a que sometió a los sujetos examinados. Por último nada nos dice sobre las dimensiones del manguito que ha utilizado.

ASTE SALAZAR ha hecho observaciones de Presión Media en Costeños (13). Ha utilizado para sus mediciones el manguito doble de que viene provisto corrientemente el oscilómetro de Pachon. Estamos en condiciones de afirmar que con este manguito se obtienen valores inferiores — tanto en la Media como en el Índice Oscilométrico — a los obtenidos con el brazal de manguito único. Nuestras 100 primeras observaciones en las que usamos el manguito doble fueron anuladas por este motivo.

Índice oscilométrico en costeños.

No hemos encontrado, en la bibliografía revisada por nosotros, nada respecto al valor del Índice Oscilométrico en observaciones seriadas. Nuestros resultados son los siguientes:

<i>Media</i> (en divisiones del cuadrante del oscilómetro de Pachon)	7.95	
E. P. de la <i>Media</i>	0.128	
<i>Desviación Standard</i>	1.90	
E. P. de la desv. stand.	0.09	
<i>Coeficiente de variación</i>	23.9 %	
<i>Valores extremos</i>	4.	a 15.4
<i>Límites normales</i>	4.14	a 11.75

Hacemos notar las extensas variaciones que hemos encontrado.

HISTOGRAMA DE INDICE OSCILOMETRICO EN COSTEÑOS

Número de Pulsaciones en reposo. — Costeños

Tiene interés detenernos en su estudio para poder establecer comparación con los resultados obtenidos en la altura.

Los resultados nuestros son los siguientes:

<i>Media</i> (pulsaciones por minuto)	65.88
E. P. de la <i>Media</i>	0.49
<i>Desviación Standard</i>	7.33
E. P. de la Desv. Stand.	0.34
<i>Coeficiente de variación</i>	11.1 %

Valores extremos	46	a 86
Límites normales	51.22	a 80.54

Los autores franceses señalan como cifras medias de 70 a 75. MÜLLER indica de 60 a 80 como límites normales (18).

SCHNEIDER en su trabajo ya citado concluye que la media es de 72, con variaciones extremas entre 42 y 117 pulsaciones.

NUMERO DE PULSACIONES EN COSTEÑOS

Entre nosotros ASTE ha obtenido los siguientes valores en costeños:

De 54 a 59 pulsaciones	10 %
„ 60 „ 69 „	48 „
„ 70 „ 79 „	32 „
„ 80 „ 88 „	10 „

Su estadística está basada en 50 observaciones. Como se puede apreciar, hemos obtenido resultados semejantes.

SEGUNDA PARTE

VALORES NORMALES DE PRESION ARTERIAL EN
ANDINOS A DIVERSAS ALTURASVARIACIONES DE LA PRESION CON EL DESCENSO DE
ANDINOS A LA COSTAESTUDIO COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS
OBTENIDOSValores Normales de Presión en andinos nativos y residentes
en lugares habitables (Huancayo 3.200)

Hemos iniciado las observaciones de presión en andinos de lugares "habitables" (MONGE) (19).

SUJETOS

Nuestras observaciones han sido hechas en Huancayo sobre 100 soldados indígenas, nativos de Huancayo o sus alrededores. Ninguno de ellos conocía la Costa.

Características físicas de los sujetos examinados

	Media $\pm$ E. P.	Desv. Stand. $\pm$ E. P.	Coefic. variac.	Valores Normales
Edad (años) . . .	22.18 $\pm$ 0.14	2.17 $\pm$ 0.10	9.7 %	18 — 32
Peso (kilos) . . .	59.86 $\pm$ 0.32	4.85 $\pm$ 0.23	8.1 %	51 — 69.8
Talla (metros) . .	1.59 $\pm$ 0.002	0.04 $\pm$ 0.001	2.5 %	1.51 — 1.67
Area de superficie (m ²)	1.61 $\pm$ 0.004	0.17 $\pm$ 0.003	4.3 %	1.44 — 1.76

Técnicas y Aparatos

Las condiciones en que hemos obtenido las presiones en Huancayo han sido las mismas — hasta en sus menores detalles — que las de la Costa ya señaladas anteriormente. Hemos utilizado los mismos aparatos para medir la presión.

Insertamos a continuación el cuadro general donde están consignados todos los datos obtenidos.

CUADRO GENERAL DE LOS DATOS OBTENIDOS EN HUANCAYO
(3,200 m.) SOBRE NATIVOS DEL LUGAR
TEMPERATURA AMBIENTE ENTRE 16 y 20° C.

Nomb.	Edad	Peso kilos	Talla metros	Area de Supert.	Man. Mer. Mx.	Man. Mer. Md.	Man. Mer. Diferen.	Pa. Ausc. Mx.	Pa. Ausc. Mn.	Pa. Ausc. Diferen.	Medio Dinam.	Indice Oscil.	Núm. de Puls.
I. C.	22	56	1.60	1.58	11.6	6.3	5.3	11.3	6	5.3	8	7	63
F. E.	20	51	1.53	1.47	10.5	7.2	2.1	10	7	3.0	8	7.5	60
J. A.	20	51	1.57	1.49	11.3	7.5	3.6	11	7.5	3.5	8.5	8	60
L. H.	21	58	1.60	1.49	11.1	7.7	3.3	10	7.2	2.8	8.5	6	67
M. R.	21	61.5	1.60	1.64	11	7.7	4.0	10.1	7.5	2.6	7.5	11	51
N. C.	21	62	1.58	1.63	10.7	6.7	3.3	10.6	7	3.6	8	8.5	55
S. Q.	21	53	1.61	1.55	10.1	6.9	3.2	9.5	6.8	2.7	6.5	8.5	53
T. C.	20	59.8	1.51	1.55	10.1	6.2	3.9	9.2	6.8	3.2	8	8.5	53
C. S.	22	54	1.56	1.52	11	7	4.0	10.3	6.7	3.6	8.5	6.5	57
M. L.	21	58	1.56	1.62	11.7	8.1	3.6	11.3	7.7	4.6	8.5	9.25	66
M. R.	21	69	1.58	1.69	10.9	6.5	4.4	10.6	6	3.8	8.5	8	60
M. L.	26	53	1.55	1.52	10.4	7.6	2.8	10.5	6.7	3.2	7.5	5.5	55
F. A.	25	58	1.63	1.52	11.5	7.2	4.3	9.9	6.7	3.8	8.5	6.5	48
P. M.	22	60	1.65	1.66	11.5	7.2	4.3	10.8	6.7	4.1	8.5	8.5	49
F. E.	21	58	1.61	1.61	11.3	7.6	3.6	11.5	7.7	3.9	9	6.5	48
F. P.	21	55	1.62	1.58	11.3	7.7	3.6	10.8	8	2.2	7.5	5.5	52
F. P.	21	59	1.66	1.65	11.7	7.7	3.1	10.8	6.7	4.1	8.5	7.25	51
F. Q.	22	58	1.60	1.60	10.7	7.1	4.0	9.5	6.7	2.8	8.5	5.25	51
C. L.	21	52	1.62	1.68	10.7	7.1	2.7	10.5	7.7	2.8	8.5	4.5	54
F. G.	19	54	1.55	1.49	10.5	8	2.7	9.7	7.7	2.7	8.5	7	60
D. T.	21	64	1.67	1.67	11.7	8.1	3.6	11	7.5	3.5	9	4.25	60
S. C.	27	58	1.62	1.65	9.8	8	1.8	9.5	7.5	2.0	8	5.1	59
M. R.	20	58	1.67	1.65	10	6.2	4.5	10.2	6.2	3.5	7.5	7.75	59
L. G.	21	60	1.63	1.67	11.1	7.7	3.2	10.1	6.3	3.9	8.5	7.75	64
L. V.	21	62	1.63	1.63	10.9	7.7	3.2	10.5	7.7	3.2	8.5	7.25	68
T. A.	22	58	1.67	1.65	10.5	7.2	3.3	10.5	7.3	3.4	8.5	7.25	68
S. P.	19	69	1.58	1.71	12.5	8.1	4.4	11.8	8	3.8	8.5	7.3	57
F. R.	21	64	1.60	1.67	12.1	7.5	4.6	11.7	7.7	4.7	8	6.5	68
A. A.	20	62	1.59	1.64	10.2	6.9	4.3	9.5	6.5	3.0	7.5	6.25	63
A. A.	21	51	1.50	1.44	11.8	7.5	3.3	10.8	6.7	4.1	8.5	5.75	68
E. C.	21	51	1.50	1.50	11.8	7.5	4.3	9.5	6.7	2.6	8	6.75	56
G. S.	21	55	1.51	1.49	11.5	6.6	2.8	10.7	6.1	3.5	8	6.75	55
L. P.	19	52	1.55	1.48	10.5	6.9	4.7	10.1	7	3.4	8.5	7	66
C. R.	20	53	1.58	1.52	11.5	7.4	3.7	10.2	7	3.4	8.5	7	64
A. B.	27	62	1.58	1.51	11.2	7.9	3.8	11	7.5	3.5	8.5	7	48
D. H.	26	57	1.66	1.63	11.4	7.4	3.6	10.2	7.2	3.5	8.5	8.5	52
A. D.	22	55	1.55	1.53	12.1	8	4.1	11.1	7.5	3.9	8.25	8.5	59
M. M.	21	54	1.67	1.60	10.7	7.4	3.3	10	6.7	2.5	8	4.75	55
V. R.	21	64	1.64	1.70	10	8.1	2.6	9.9	6.7	3.2	8	6.5	50
F. Q.	25	53	1.57	1.52	11.2	7.4	3.1	10.7	8	2.7	8.5	6.5	57
A. P.	20	59	1.63	1.63	10.5	7.3	3.2	9.8	6.5	3.6	8.5	6.25	50
G. Q.	21	60	1.62	1.64	10.3	7.1	3.2	10.1	7	3.3	7.5	5.5	57
T. N.	23	54	1.57	1.53	9.7	7.5	2.8	8.9	6.7	2.2	8	6.25	57
E. C.	20	55	1.56	1.57	10.7	7.5	3.2	10.3	7	3.3	7.5	5.5	54
A. O.	19	60	1.61	1.63	10.7	7.1	3.6	10.2	6.9	3.1	7.5	4.25	57
A. C.	23	60	1.61	1.63	10.6	7.1	3.5	10.1	7	3.4	7.5	5	58
B. C.	19	60	1.60	1.62	11	7.3	2.5	10.1	6.7	3.4	7.5	5	58
A. S.	26	56	1.62	1.59	11.5	7.3	4.0	10.9	7	3.9	8	6.75	50

CUADRO GENERAL DE LOS DATOS OBTENIDOS EN HUANCAYO

(3200 m.) SOBRE NATIVOS DEL LUGAR

TEMPERATURA AMBIENTE ENTRE 16 y 20° C.

Nom.	Edad	Peso kilos	Talla metros	Area de Superf.	Man. Mer. Mx.	Man. Mer. Mm.	Man. Mer. Diferen.	Pa. Ansc. Mx.	Pa. Ansc. Mm.	Pa. Ansc. Diferen.	Medio Dinam.	Indice Oscil.	Núm. de Puls.
S. V.	21	56	1.56	1.55	11.2	7.2	2.8	9.7	6.7	3.0	7.5	5.25	57
A. G.	22	36	1.36	1.35	11.2	6.8	4.4	10.4	6.2	4.2	7.5	6	50
B. R.	20	38	1.33	1.35	12.1	8.2	3.9	11.5	8	3.5	7.5	7.5	59
V. R.	20	60	1.39	1.61	10.2	7.8	2.4	10.2	8.7	1.5	8.5	4.5	60
D. O.	20	58	1.61	1.61	11	6.9	4.1	9.9	6.7	3.2	8	7.75	70
A. Q.	20	52	1.34	1.48	10.1	9.2	4.0	10.6	6.3	2.9	7.5	5.25	66
F. Q.	21	58	1.60	1.60	10.8	6.9	3.9	10.6	6.4	2.2	7.5	7.75	64
D. B.	22	60	1.53	1.57	11.2	7.9	3.3	10.5	8	2.5	9	6.5	80
B. H.	21	64	1.63	1.69	10.2	5.9	4.3	9.4	5.7	3.7	7.5	8.5	60
A. C.	20	64	1.58	1.65	11.2	7.3	3.3	10	6.8	3.2	8	6	64
S. E.	21	69	1.62	1.74	10.6	6.7	4.5	10.4	6.7	4.1	8	9.75	45
C. D.	21	65.4	1.60	1.68	11.5	7.1	4.4	10.9	6.7	4.1	8	7.25	53
H. E.	23	53.8	1.53	1.52	10.5	6	4.3	10.1	6.1	4.3	8	6.5	51
S. R.	19	56	1.60	1.72	11.7	6.2	4.2	10.4	8.4	2.1	8	6.5	47
H. B.	19	56	1.56	1.55	10.4	7.9	2.1	10.5	7.7	1.4	7.5	3.75	69
S. M.	21	65.5	1.67	1.67	12.1	8.4	4.2	11.1	6.7	5.0	8	6.75	50
F. S.	22	57	1.37	1.39	11.8	7.2	3.4	11.4	7.7	3.1	8	6.25	57
J. R.	22	53	1.37	1.32	11.5	8.2	3.3	10.1	6.7	3.9	8	8	54
J. C.	22	32	1.33	1.32	11.8	7.3	4.0	10.3	7.5	3.4	8.5	6.5	57
F. L.	23	33	1.32	1.48	10.5	7.3	3.2	10.3	7.2	3.3	8.5	8.25	55
T. H.	26	66	1.62	1.70	12.4	8	4.4	12.2	7.2	4.1	7.5	8.5	53
N. R.	22	60	1.59	1.66	11.4	6.7	4.7	10.6	6.5	4.0	8	8	58
R. H.	22	1.65	1.65	1.66	12.2	7.1	5.1	11.7	6.7	5.0	8.25	8.5	55
V. T.	23	54.5	1.54	1.54	11.2	7.2	4.0	10.5	6.7	3.8	8	6	62
R. T.	23	68.8	1.64	1.76	10.8	6.2	4.6	10.2	6.2	4.0	8	8.5	58
J. Q.	21	58	1.58	1.60	10.4	7.7	3.0	10.3	6.7	3.3	7.5	8.5	56
M. Q.	21	63.2	1.60	1.66	10.7	6.7	3.7	10.1	7.1	4.1	8	4.75	57
D. O.	19	68	1.73	1.72	11.7	7.2	4.5	11.1	7	4.5	8	6.5	50
R. O.	20	65	1.63	1.63	10.7	7.1	3.6	10.5	7.2	5.8	6.75	5	56
A. M.	22	64	1.59	1.66	13.3	7.6	5.7	13	7.8	4.4	8	6	59
C. C.	22	62	1.62	1.66	10.1	5.5	4.6	10.1	7.7	3.6	8	6.25	56
V. H.	25	64	1.57	1.61	10.9	8.7	3.2	10.6	8.5	2.9	8.5	6.5	60
C. E.	22	60	1.54	1.61	11.8	7.6	2.9	10.1	7.2	3.5	7.5	7.75	55
B. R.	26	57	1.54	1.63	10.8	7.5	3.3	10.2	6.7	4.1	7.5	6.5	73
Y. L.	21	56	1.58	1.58	10.3	6.6	4.0	9.2	5.7	3.7	8	7	62
S. F.	22	56	1.58	1.66	10.3	6.6	3.7	10.5	7.7	4.1	8	7.75	57
A. F.	21	53	1.38	1.32	11.1	6.6	4.9	10.5	7.7	3.8	8	5.75	55
T. P.	23	64.8	1.38	1.63	10.3	7.6	2.3	9.9	7.4	3.2	7.5	7.25	55
M. J.	23	68	1.36	1.63	11.5	7.6	2.3	9.9	7.4	3.2	7.5	8.75	55
F. J.	23	68	1.36	1.63	11.5	7.6	2.3	9.9	7.4	3.2	7.5	8.75	55
M. C.	18	60.3	1.66	1.57	9.8	7.4	2.4	10.7	7.5	2.5	7.5	4.5	60
F. L.	23	60.3	1.66	1.57	9.8	7.4	2.4	10.7	7.5	2.5	7.5	4.5	60
O. L.	20	56	1.62	1.59	10.3	6.2	3.3	9.8	6.9	2.9	8	6	56
F. L.	20	53	1.58	1.52	10.7	6.2	4.1	10.6	6.5	4.1	7.5	8.25	49
M. Q.	19	66	1.56	1.66	11	7.5	4.6	10.2	6.4	3.8	7.5	7.25	66
F. M.	32	58	1.52	1.54	10.8	7.2	3.5	10.7	6.7	3.7	8.5	5.5	52
L. P.	32	62.5	1.64	1.68	11.2	8.6	2.6	11.1	6.7	4.4	8	6.5	46
E. C.	21	61.3	1.65	1.68	12	8.6	5.3	11.4	6.5	4.9	7.5	5	54
A. C.	26	60	1.61	1.63	11.1	6.5	4.6	10.2	6.5	3.7	7.5	6.5	62
E. H.	22	57.5	1.60	1.59	9.1	5.8	3.3	10	6.2	3.8	6.25	7	66
T. C.	20	64	1.60	1.67	9.3	5.4	3.9	8.6	5	3.6	6.25	6.5	60

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS CONSIGNADOS EN EL CUADRO ANTERIOR

100 OBSERVACIONES EN HOMBRES NATIVOS DE HUANCAYO (3.200 m.)

	Media $\pm$ E. P.	Desv. Stand. $\pm$ E. P.	Coefficiente de Variación	Valores Extremos	Límites Normales
Presión Mx. (manóm. merc.)	10.93 $\pm$ 0.049	0.74 $\pm$ 0.035	6.7 %	9.1 — 13.3	9.45 — 12.41
Presión Mn. (manóm. merc.)	7.20 $\pm$ 0.047	0.71 $\pm$ 0.033	9.8 %	5.4 — 8.7	5.78 — 8.62
Diferencial (manóm. merc.)	3.78 $\pm$ 0.05	0.75 $\pm$ 0.035	19.8 %	1.8 — 5.7	2.28 — 5.28
Presión Mx. (Pach. auscult.)	10.40 $\pm$ 0.049	0.74 $\pm$ 0.035	7.1 %	8.6 — 13.0	8.92 — 11.88
Presión Mn. (Pach. auscult.)	6.92 $\pm$ 0.04	0.66 $\pm$ 0.03	9.5 %	5.0 — 8.7	5.60 — 8.24
Diferencial (Pach. auscult.)	3.53 $\pm$ 0.05	0.83 $\pm$ 0.039	23.5 %	1.4 — 5.8	1.87 — 5.19
Presión media dinámica	8.02 $\pm$ 0.039	0.58 $\pm$ 0.027	7.2 %	6.25 — 9.5	6.86 — 9.18
Índice Oscilométrico	6.80 $\pm$ 0.09	1.40 $\pm$ 0.066	20.5 %	3.75 — 12.0	4.00 — 9.60
Pulsaciones por minuto	57.92 $\pm$ 0.39	5.90 $\pm$ 0.28	10.1 %	45 — 73	46.12 — 69.72

Entre nosotros MONGE ha sido el primero en señalar los valores bajos de presión máxima en nativos de la altura. Señala cifras de 85 a 110 mm. de Hg (19).

ASTE SALAZAR concluye también que los valores de la Mx. en la Sierra son más bajos que en la Costa. Ha utilizado el Pachon (método oscilométrico) (13).

PESCE en 343 observaciones en Morococha (4.400 m.) en hombres de 18 a 58 años, encuentra 65 % de valores inferiores a 130 mm. de Hg.

El comentario a los datos que hemos obtenido en Huan-cayo lo haremos al ocuparnos del "estudio comparativo de los resultados obtenidos".

Valores Normales de Presión de andinos nativos y residentes en lugares "habitados" (Colquijirca, 4.300 m.)

Continuando nuestras observaciones de presión arterial en andinos, presentamos una nueva serie de valores tensionales obtenidos en nativos de las grandes alturas. Lugares "habitados" por ser asientos mineros, pero no "habitables" (MONGE) (19).

SUJETOS

Merced a la benevolencia del Gerente de la Negociación Minera "Colquijirca", señor Baertl, y del médico de la misma, doctor RAÚL PICÓN, pudimos examinar a 100 hombres, indígenas nacidos y residentes en Colquijirca o sus alrededores.

Datos Estadísticos sobre la edad de los hombres examinados

<i>Media</i> (años)	28.81
E. P. de la <i>Media</i>	0.53
<i>Desviación Standard</i>	7.88
E. P. de la Desv. Stand.	0.37
<i>Coeficiente de variación</i>	27.3 %
<i>Valores extremos</i>	16. a 50

A continuación insertamos el cuadro general de los datos obtenidos.

CUADRO GENERAL DE LOS DATOS OBTENIDOS EN COLOQUIRCA
100 OBSERVACIONES HECHAS EN NATIVOS A 4.300 m.
TEMPERATURA AMBIENTE ENTRE 16 y 19° C.

Nomb.	Edad	Man. Mer. Mx.	Man. Mer. Min.	Man. Mer. Difer.	Pa. Ausc. Mx.	Pa. Ausc. Min.	Pa. Ausc. Difer.	Medta. Dina.	Ind. Osc.	Núm. Puls.
B. M.	25	10	6.2	3.8	9.9	6.5	3.4	8	5.25	61
N. L.	24	11.6	8.1	3.5	11.5	8.5	3.0	8.75	5.5	71
N. R.	32	10.1	6.6	3.5	9.7	6.5	3.2	7.5	5.5	57
S. O.	20	10.7	7.9	2.9	10.3	7.5	2.8	8.75	5	66
S. P.	26	11	6.1	4.9	10.4	6.2	4.2	7.5	5.5	64
S. T.	24	10.8	9	1.8	10.3	8.6	1.7	8	5.5	67
G. S.	26	11.5	9.6	3.5	10.6	7.2	3.4	8.5	5.75	68
G. S.	26	12.2	8.2	2.3	12	9	3.0	8.25	5	66
G. R.	19	10.5	8.5	2.9	11.2	8.5	2.7	9	4.25	82
E. S.	21	10.4	7.9	2.5	10.4	8.2	2.2	9.5	4	62
D. T.	23	10.6	7.5	3.1	10.2	8	2.0	8.5	4.25	83
F. A.	19	10.1	7.2	2.9	10.6	7.7	2.9	7.5	5.25	57
F. H.	23	10.1	7.2	2.9	10	7.2	2.8	8	5.75	60
F. M.	21	10.5	5.7	4.8	9.5	4.7	4.8	7.5	8	53
A. R.	31	11	6.3	4.7	10.2	6.2	4.0	9.5	9.25	85
D. C.	35	10.3	6.3	3.3	10.2	6.7	3.5	8	7	74
E. L.	22	9.6	6.4	3.2	10.2	6.1	4.1	8	6.75	67
A. B.	20	10.7	7.2	3.5	10	7.5	2.5	8.5	7	55
T. B.	24	10.1	5.5	4.3	10.7	6.7	4.0	7.75	6.5	54
T. B.	22	9.3	6.5	2.8	9	6	3.0	7.5	6.5	56
M. P.	31	10.6	7.2	3.4	9.7	7.5	2.2	7.75	7.25	82
A. J.	43	11.6	8.1	3.5	12.2	8.7	3.5	8.5	13.15	81
E. F.	32	11.7	8.7	3.0	11.5	8.6	2.9	8.5	7.25	96
B. L.	18	12.2	6.7	5.5	12	6.6	5.4	8.25	6.75	79
M. E.	22	11.1	6.4	4.7	11.5	8	3.5	7.5	4.5	48
G. C.	16	9.7	5.5	4.2	10.1	6.6	3.5	8	6.25	86
E. B.	28	10.3	7.1	3.2	10.7	7.5	3.2	7.5	5	65
V. S.	16	12.2	6.2	6.0	11.7	6.5	5.2	8	4.25	51
F. R.	38	11.1	6.7	4.4	10.5	7.5	3.0	8.75	3.5	70
A. F.	22	11.5	8	3.5	11.2	7.7	3.5	8.5	6.5	68
A. B.	34	11.2	7.5	3.7	11.2	7.7	3.5	8.5	8.5	62
E. S.	40	11.6	8.2	3.4	10.6	7.7	2.9	8.5	9.5	96
T. B.	34	11.1	7.5	3.6	9.9	8	1.9	8.25	5	67
D. G.	17	10.8	7.7	3.1	10.4	7.7	2.7	8.25	3.5	50
J. A.	36	11.5	7.5	4.0	10.9	6.7	4.2	9.5	7.25	63
A. V.	31	11.2	6.7	4.5	10.8	6.7	4.1	8	9.25	66
M. M.	34	10.5	6.2	4.3	9.8	6.7	3.1	8	9.25	72
F. F.	24	10.6	7	3.6	10.5	7.2	3.3	8.75	4.75	65
M. H.	24	9.8	8.1	1.7	9.6	7.2	2.4	8.5	4.75	57
F. P.	25	11.5	6.5	3.5	11.3	6.7	4.6	7.5	4.75	68
S. F.	20	10.2	6.5	3.7	10.1	6.7	3.0	8.5	7.25	57
C. T.	32	10.3	6.5	3.8	11.5	7.1	4.5	7.5	8.5	84
P. T.	25	11.1	7.1	4.0	9.7	6.7	3.0	7.5	7.75	57
A. E.	27	10.7	6.9	3.8	11.1	6.7	4.4	8.5	8	76
E. L.	30	11.7	7.7	4.0	11.2	7.2	4.0	7.5	6.25	56

CUADRO GENERAL DE LOS DATOS OBTENIDOS EN COLQUIJIRCA
100 OBSERVACIONES HECHAS EN NATIVOS A 4.300 m.
TEMPERATURA AMBIENTE ENTRE 16 y 19° C.

Nombre.	Edad	Man. Mer. Mx.	Man. Mer. Mm.	Man. Mer. Difer.	Pa. Ausc. Mx.	Pa. Ausc. Mm.	Pa. Ausc. Difer.	Media. Dina	Ind. Osc.	Núm. Puls.
B. N.	26	11.3	7.1	4.2	10.5	6.7	3.8	8.5	10	62
A. V.	30	12.6	10.5	2.1	12.2	10	2.2	9	6.75	92
M. C.	23	12	6.7	5.3	11.3	6	5.3	9.75	9	72
M. H.	25	13.9	9	4.9	13.5	8.2	5.3	10	12	66
P. N.	21	11.7	7	4.7	11.1	5.7	5.4	8.5	7.75	67
E. S.	32	11.5	8.5	3.0	10.7	7.2	2.7	8.5	8	90
S. O.	28	11.7	6.5	5.2	10.5	6.5	4.0	8.5	8.75	75
E. G.	19	11.5	7.1	4.4	11.2	7.2	4.0	8	8	56
A. A.	21	9.9	6.5	3.4	9.1	7.2	2.9	7	6.25	57
P. A.	45	12.6	8.2	4.4	11.7	7.5	4.2	8.5	12.75	53
F. S.	32	10.5	7.1	3.4	9.6	7.7	2.9	7.5	6.5	61
V. C.	32	11.3	8.8	2.5	11.2	7.7	3.5	8.75	7.5	79
A. A.	32	11.3	8.8	2.5	11.2	7.7	3.5	8.75	6	61
A. C.	36	11.2	8.5	2.7	9.8	7.7	2.0	7.5	6	79
S. V.	27	10.4	7.7	2.7	9.8	7.5	2.1	7.5	9.5	57
T. R.	20	9.7	7.2	2.5	8.7	6.9	2.0	7.5	6.5	56
G. R.	23	11.6	7.7	3.9	10.6	6.9	3.1	7.5	3.75	50
T. G.	39	11.5	6.5	3.7	10	6.2	4.6	8	7.25	55
T. G.	21	10.2	6.6	4.9	10.8	6.2	3.8	7.5	12	53
E. B.	29	10.6	7.4	3.6	10	6.2	3.8	7.5	8	66
P. E.	42	10.4	7.7	3.0	10.5	7.5	2.5	9.5	6.5	72
A. V.	25	12.2	7.3	4.9	11.5	6.7	4.8	8.5	9.75	49
M. R.	28	11.8	7.7	4.1	11.1	7.5	3.6	7.5	8.75	58
S. R.	27	11.1	8.7	2.4	11.2	8.7	2.5	7.5	8.5	72
M. R.	29	10.2	5.7	4.5	9.7	5.2	4.5	9	6	48
N. S.	27	11.3	7.7	3.6	11	7.9	3.1	7	7.5	57
P. A.	35	12	8.8	3.2	12.2	9.2	3.0	3.5	3.5	56
L. M.	28	11	6	5.0	11.2	6.2	4.5	9	10.25	57
L. M.	40	13	8.3	4.7	12.5	7.2	4.5	9	6.75	59
J. P.	18	11.1	7	4.1	10.6	7.2	3.4	8.5	11	59
G. T.	21	13.5	8.7	4.8	12.2	7.2	5.0	9.25	7.5	59
H. A.	21	11.9	6.7	5.2	11.1	6.5	4.6	8.75	6.75	76
S. A.	45	10.4	6.6	3.8	10	6.7	3.3	7.5	8.25	92
F. A.	38	10.2	6.3	3.9	10.2	6.7	3.5	7.5	8.25	59
A. F.	40	8.4	6.9	2.1	7.1	5.1	2.0	7.5	6.75	59
P. C.	50	10.9	7.1	4.0	10.2	6.7	3.5	7.5	11.5	60
L. M.	19	9.6	7.1	2.5	9.2	7	2.2	7.5	11.5	64
E. T.	38	10.8	7.4	4.2	10.6	7.7	2.9	8	8.75	54
E. T.	38	10.8	7.4	4.2	10.6	7.7	2.9	8	8.75	54
C. F.	40	11.4	7.6	3.8	9.5	6.2	3.3	8.5	8	58
C. F.	23	11.4	7.6	3.8	11.5	6.2	5.3	8.5	9.5	68
C. F.	23	11.4	7.6	3.8	11.5	6.2	5.3	8.5	9.5	68
P. B.	31	11.3	7.7	4.6	10.3	7.2	3.1	8	10.5	73
E. B.	22	11.3	7.7	4.6	10.3	7.2	3.1	8	10.5	73
A. B.	31	12	7.2	4.8	11.7	7.5	4.2	8.5	10	75
M. C.	45	10.3	7.2	3.1	9.6	6.7	2.9	7.5	11.5	65
E. C.	29	11.8	7.7	4.1	11.1	6.7	4.4	7.5	11.5	58
N. C.	47	9.6	8.7	3.2	9.3	5.7	3.6	8.5	8.75	62
F. C.	37	10	6	3.6	9.3	5.7	3.6	8.5	9	66
N. R.	45	10.5	6.7	3.8	9.7	6.5	3.2	7	8	63
T. R.	38	10.5	7	3.5	10	6.5	3.0	8	8	57

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE 100 OBSERVACIONES EN COLQUIJRCA. — (4.300 m.)

	Media $\pm$ E. P.	Desv. Stand. $\pm$ E. P.	Coefficiente de Variación	Valores Extremos	Límites Normales
Presión Mx. (manóm. merc.)	11.05 $\pm$ 0.06	0.91 $\pm$ 0.04	8.2 %	8.4 — 13.9	9.23 — 12.87
Presión Mn. (manóm. merc.)	7.35 $\pm$ 0.06	0.89 $\pm$ 0.04	12.1 %	5.5 — 10.5	5.57 — 9.13
Diferencial (manóm. merc.)	3.78 $\pm$ 0.05	0.84 $\pm$ 0.04	22.2 %	1.8 — 6.0	2.10 — 5.46
Presión Mx. (Pach. auscult.)	10.58 $\pm$ 0.06	0.95 $\pm$ 0.045	8.9 %	7.1 — 13.5	8.68 — 12.48
Presión Mn. (Pach. auscult.)	7.17 $\pm$ 0.06	0.94 $\pm$ 0.044	13.1 %	4.7 — 10.0	5.29 — 9.05
Diferencial (Pach. auscult.)	3.49 $\pm$ 0.06	0.90 $\pm$ 0.042	25.7 %	1.7 — 5.4	1.69 — 5.29
Presión media dinámica	8.17 $\pm$ 0.04	0.69 $\pm$ 0.032	8.4 %	6.5 — 10.0	6.79 — 9.55
Índice Oscilométrico	7.51 $\pm$ 0.14	2.19 $\pm$ 0.104	29.1 %	3.5 — 13.5	3.13 — 11.89
Pulsaciones en reposo	64.75 $\pm$ 0.76	11.38 $\pm$ 0.54	17.5 %	4.4 — 96	41.99 — 87.51

Las cifras consignadas en el cuadro anterior serán objeto de un estudio detenido, más adelante.

Creemos oportuno comentar ciertos datos:

La cifra media del número de pulsaciones por minuto, es mayor en Colquijirca (64.75) que en Huancayo (57.92). Hemos encontrado en las grandes alturas (3.300 m., "lugares habitados") un grupo considerable de sujetos que se mantienen en taquicardia constante, pese al largo reposo a que estuvieron sometidos; taquicardia que es ajena a toda reacción emotiva. Este fenómeno no lo hemos encontrado a alturas más bajas (Huancayo, 3.200 m., "lugar habitable").

En el histograma que reproducimos a continuación, se aprecia claramente lo que acabamos de enunciar.

En las ordenadas, el número de casos encontrados que, por tratarse de 100 observaciones, es a la vez el %. El eje de las abscisas es el mismo para las dos gráficas. Se aprecia cómo la gráfica de Colquijirca se prolonga hacia el lado de los valores elevados. En blanco, el valor de las *Medias*.

MONGE y sus colaboradores en su estudio exhaustivo sobre pulso en andinos (20), ha sido el primero en señalar el fenómeno que comentamos. Lo ha encontrado en Morococha (4.500 m.). Señala 18 casos "pulso taquicárdico estable", al comentarlos dice: "deben ser referidos a formas de inestabilidad cardíaca, que con cierta frecuencia encontramos en las alturas. Nada podemos decir todavía, ni sobre su frecuencia, ni si las grandes alturas habitadas, influyen en su provocación, pero sí afirmamos que por la naturaleza de sus ocupaciones, por el examen clínico severísimo y las pruebas funcionales de eficiencia se puede concluir que se encuentra en sujetos perfectamente sanos".

El estudio comparativo de las cifras obtenidas a 3.200 m. y a 4.200 m. (rigurosamente en las mismas condiciones de reposo prolongado, igual temperatura ambiente, etc.) nos da derecho para confirmar la sospecha de MONGE: "las grandes alturas habitadas influyen en su provocación".

Con la idea de ahondar más el estudio de estos "taquicárdicos estables" hemos buscado la correlación que podría existir entre la cifra del pulso y las presiones Máxima, Mínima y Diferencial, e Índice Oscilométrico.

En el análisis de nuestras observaciones en Colquijirca, no hemos encontrado correlación entre el Número de pulsaciones y la Presión diferencial o el Índice oscilométrico.

Existe una correlación discretísima entre el número de pulsaciones y la presión mínima:

Coefficiente de correlación E. P.: 0.1688 0.0560.

Hemos encontrado un coeficiente de correlación algo más elevado entre el número de pulsaciones y la presión máxima:

Coefficiente de correlación E. P.: 0.3100 0.0465

Concluimos, pues, que en estos "taquicárdicos estables" se encuentran ligeramente elevadas, por lo general, la Mx. y la Mn., sobre todo la Mx.

Valores Tensionales de andinos nativos de lugares habitables (3.200 m.) trasladados a la Costa (Cañete, 96 m. de altura)

SUJETOS

Nuestro material de observación lo constituye un grupo de 100 andinos nativos de Huancayo y sus alrededores (3.200 m.) que hicieron viaje directo en camiones a la Hacen-

da Hualcará (Valle de Cañete), para trabajar en la cosecha de algodón.

Agradecemos a los señores Oscar Ramos y Enrique Dibós, a cuya gentileza debemos estas observaciones, hechas en la Hacienda "Hualcará".

Estos sujetos fueron examinados algunos el mismo día de su llegada; todos, en los primeros 15 días de su estada en la Costa.

EDAD

Damos las cifras estadísticas referentes a la edad.

<i>Media</i> (años)	26.88
E. P. de la <i>Media</i>	0.57
<i>Desviación Standard</i>	8.47
E. P. de la Desv. Stand.. . . .	0.404
<i>Coefficiente de variación</i>	31.5 %
<i>Valores extremos</i>	15. a 59

Colocamos a continuación el cuadro general de los resultados obtenidos en Cañete.

CUADRO GENERAL DE LOS DATOS OBTENIDOS EN 100 NATIVOS DE HUANCAYO (3.200 m.) TRASLADADOS A LA COSTA (Cañete 96 m.)

TEMPERATURA AMBIENTE ENTRE 16 y 20° C.

Nomb.	Edad	Man. Mer. Mx.	Man. Mer. Mn.	Man. Mer. Diferen.	Pach. Ausc. Mx.	Pach. Ausc. Mn.	Pach. Ausc. Diferen.	Puls. Núm.
T. A.—	17	11	6.5	4.5	11	6.7	4.3	51
J. A.—	29	10.3	6	4.3	10	6	4.0	55
E. A.—	30	11.5	7.5	4.0	12.5	8	4.5	54
E. A.—	19	11.3	6	5.3	11	6.5	4.5	73
M. A.—	30	9.3	6	3.3	9.1	6.7	2.4	49
F. B.—	34	13.2	8.5	4.7	13.2	8.5	4.7	59
H. B.—	16	11	6.5	4.5	11	7	4.0	58
A. B.—	59	13.7	4.5	9.2	14	4.5	9.5	58
D. C.—	24	12	6.5	5.5	12.5	7	5.5	57
J. C.—	21	11	7	4.0	11	7	4.0	64
E. C.—	22	10.5	6	4.5	10.5	6.5	4.0	70
G. C.—	21	11	6.5	5.0	11.9	6.5	5.4	57
B. C.—	29	9.5	5.5	4.0	10	6.5	3.5	47
G. C.—	23	11.7	6.5	5.2	11.6	6.7	4.9	48
V. C.—	19	11.5	6.5	5.0	11	7	4.0	76
J. C.—	25	11	6.5	4.5	10.5	6.5	4.0	58
J. C.—	30	12.5	6.5	6.0	12	7	5.0	66
F. C.—	17	10.5	5.5	5.0	10.2	6.2	4.0	54
B. C.—	45	10.5	6.5	4.0	10.5	6.5	4.0	58
P. C.—	25	10	5.5	4.5	9.7	5.5	4.2	56
I. H.—	20	11.5	6	5.5	11	6.3	4.8	71
A. Ch.—	28	12.5	8	4.5	11.7	7.7	4.0	55
J. E.—	56	10	6	4.0	10.2	6	4.2	60
P. E.—	38	10.5	7	3.5	10.5	6.7	3.8	60
M. E.—	23	11.5	7.5	4.0	11.2	7.5	3.7	50
S. F.—	54	11.5	6.5	5.0	11.2	7.5	3.7	45
A. F.—	32	12.2	7	5.2	13	7	6.0	60
C. F.—	22	10	6.5	3.5	10	6	4.0	67
T. F.—	21	11.5	7	4.5	11.3	6.7	4.6	85
E. F.—	21	11.5	6	5.5	11.2	6.2	5.0	76
A. F.—	18	9.7	5.5	4.2	9.6	5.7	3.9	46
R. F.—	20	11	7	4.0	11	7.2	3.8	58
L. F.—	20	10.7	6	4.7	10.8	6.7	4.1	60
E. G.—	21	10	6.5	3.5	10	6.5	3.5	51
J. G.—	24	14.5	8.5	6.0	13	8	5.0	52
I. G.—	48	12.5	7.5	5.0	12.5	7	5.5	56
B. G.—	15	9.7	6	3.7	9.7	6	3.7	62
L. G.—	28	11.5	7	4.5	11.5	7	4.5	50
S. G.—	28	11	6.5	4.5	10.4	6.8	3.6	53
R. G.—	38	11.5	6.5	5.0	11.1	6.5	4.6	61
M. G.—	28	12	6.5	5.5	11.8	6.5	5.3	75
S. G.—	36	11.3	6.5	4.8	11.1	6.5	4.6	49
M. H.—	25	10.5	6	4.5	10.5	6	4.5	50
G. H.—	21	12.5	7.5	5.0	12.5	7.5	5.0	73
F. H.—	20	10.5	6	4.5	11	7	4.0	67
R. J.—	37	10.8	6	4.8	10.8	6	4.8	62
C. J.—	34	9.2	5.5	3.7	9.2	6.2	3.0	56
E. L.—	18	10.3	5.5	4.8	10.1	5.7	4.4	83
P. M.—	15	10.5	6	4.5	11.2	6.7	4.5	72

CUADRO GENERAL DE LOS DATOS OBTENIDOS EN 100 NATIVOS DE HUANCAYO (3.200 m.) TRASLADADOS A LA COSTA (Cañete 96 m.)

TEMPERATURA AMBIENTE ENTRE 16 y 20° C.

Nomb.	Edad	Mano Mer. Mx.	Mano Mer. Mn.	Mano Mer. Diferen.	Pach. Ausc. Mx.	Pach. Ausc. Mn.	Pach. Ausc. Diferen.	Puls. Núm.
H. M.—	17	10.5	5.5	5.0	11	6.5	4.5	62
F. M.—	26	14.5	8.5	6	14.5	8.5	6	56
M. M.—	24	11.5	7.5	4.0	11.2	7	4.2	66
J. M.—	16	12.5	6.5	6.0	11.7	6.5	5.2	62
J. M.—	40	10	6	4.0	10.7	6.5	4.2	51
N. M.—	25	12.2	7	5.2	11.7	7.5	4.2	66
S. M.—	29	11.7	6.5	5.2	13	6.7	6.3	55
R. M.—	23	11	6	5.0	11	6	5.0	66
J. M.—	34	13	6.5	6.5	13	7	6.0	74
C. M.—	25	12	7	5.0	12.3	8	4.3	82
F. M.—	20	13	7	6.0	13	7.2	5.8	60
A. M.—	18	10	5	5.0	10	5.5	4.5	43
A. O.—	23	10.5	6	4.5	11	6.5	4.5	63
J. O.—	24	11.2	7	4.2	11.5	7.5	4.0	52
J. P.—	21	12.3	8	4.3	12.3	8	4.3	62
T. P.—	24	12.5	6.5	6.0	12.5	7	5.5	63
V. P.—	18	11	6.5	4.5	11	7	4.0	66
J. P.—	28	11.2	6	5.2	11.2	6.5	4.7	58
J. P.—	24	10.5	6.5	4.0	10.2	6.5	3.7	62
M. P.—	21	10.5	7.5	3.0	10.3	7.2	3.1	57
E. P.—	22	9	6.5	2.5	9	6.5	2.5	53
P. Q.—	27	12.5	6.5	6.0	12	7	5.0	64
M. Q.—	20	11.3	6	5.3	12.2	6.7	5.5	61
J. Q.—	19	12.5	6	6.5	12.5	7	5.5	63
G. Q.—	27	10.7	6	4.7	10.5	6.5	4.0	56
A. Q.—	32	11.5	6	5.5	11.5	7	4.5	68
J. Q.—	25	12.5	6	6.5	11.2	6.2	5.0	57
F. Q.—	25	10.5	5.5	5.0	10.5	6	4.5	59
B. Q.—	20	9.5	6	3.5	10.1	6.7	3.4	48
A. Q.—	25	10.2	6.5	3.7	10.5	6.5	4.0	36
A. Q.—	28	10.7	6.5	4.2	10.5	7	3.5	49
F. Q.—	27	9.7	6	3.7	9.7	7	2.7	47
H. R.—	25	11	6	5.0	11.5	6.5	5.0	58
V. R.—	21	13	6.5	6.5	13	7	6.0	82
F. R.—	30	12.7	7	5.7	12.5	7.2	5.3	64
D. R.—	29	11	7.5	3.5	11.1	7.5	3.6	61
B. R.—	34	10.7	7	3.7	10	6	4.0	49
P. R.—	18	11	6.5	4.5	10.6	6.5	4.1	62
S. R.—	18	11.5	7	4.5	11.5	7	4.5	71
S. S.—	18	12.5	6.5	6.0	12.5	7.5	5.0	61
J. S.—	18	12	6.5	5.5	11.7	6.5	5.2	62
G. S.—	33	12	7	5.0	11.5	6.5	5.0	53
A. T.—	36	11.5	6.5	5.0	11	6.5	4.5	56
J. T.—	22	11.5	7	4.5	10.7	7	3.7	57
F. V.—	29	10.5	6.5	4.0	11	7	4.0	58
L. V.—	20	10.7	6	4.7	10.7	6.2	4.5	76
M. V.—	36	10.5	7	3.5	11	7.5	3.5	62
N. V.—	40	11.5	6.5	5.0	11.1	6.5	4.6	56
E. Y.—	38	10.5	6.5	4.0	11	7	4.0	69

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS VALORES TENSIONALES OBTENIDOS

EN 100 NATIVOS DE HUANCAYO (3.200 m.) TRASLADADOS A LA COSTA (Cafete 96 m.)

	Media $\pm$ E. P.	Desv. Stand. $\pm$ E. P.	Coefficiente de Variación	Valores Extremos	Límites Normales
Presión Mx. (manóm. merc.)	11.45 $\pm$ 0.033	0.50 $\pm$ 0.023	4.3 %	9 — 14.5	10.45 — 12.45
Presión Mn. (manóm. merc.)	6.44 $\pm$ 0.04	0.67 $\pm$ 0.031	10.4 %	4.5 — 8.5	5.10 — 7.88
Diferencial (manóm. merc.)	4.92 $\pm$ 0.05	0.84 $\pm$ 0.040	17.4 %	2.5 — 9.2	3.14 — 6.50
Presión Mx. (Pach. auscult.)	11.24 $\pm$ 0.06	1.02 $\pm$ 0.048	9.0 %	9 — 14.5	9.20 — 13.28
Presión Mn. (Pach. auscult.)	6.76 $\pm$ 0.04	0.60 $\pm$ 0.028	8.8 %	4.5 — 8.5	5.56 — 7.96
Diferencial (Pach. auscult.)	4.52 $\pm$ 0.06	0.95 $\pm$ 0.045	21.0 %	2.4 — 9.5	2.62 — 6.42
Pulsaciones por minuto	60.42 $\pm$ 0.64	9.60 $\pm$ 0.457	15.8 %	36 — 85	41.22 — 79.62

Estudio Comparativo de los datos obtenidos en costeños a nivel del mar y en andinos a diferentes alturas

Para hacer estrictamente comparables los datos obtenidos, hemos separado de todo nuestro material de observaciones, los individuos de 20 a 25 años. Las cifras medias consignadas en este estudio comparativo, pertenecen pues, a estos grupos de hombres jóvenes. Por lo demás esta separación no ha afectado en lo menor, las cifras medias — encontradas en los mismos lugares — en adultos de toda edad.

Repetimos nuevamente que todas las determinaciones de presión han sido hechas con los mismos aparatos, por la misma persona y en idénticas condiciones (reposo prolongado, igual temperatura ambiente, etc.) Al hablar de Presión Máxima, Mínima y Diferencial, nos referimos a las obtenidas con manómetros de mercurio (método auscultatorio).

PRESION MAXIMA

De la presión máxima en costeños a nivel del mar, ya nos hemos ocupado en la primera parte de este trabajo.

La *Media* de presión máxima en nativos de Huancayo (3.200 m.) es inferior a la Mx. de costeños al nivel del mar. La diferencia es estadísticamente apreciable. Algo más, el valor de la *Media* en costeños, sólo está representado en Huancayo por un 2 %. (Ver los histogramas de la página siguiente).

Esta diferencia de la presión Mx. no puede atribuirse al menor peso y talla de los nativos de Huancayo. Ya hemos demostrado anteriormente, que la presión arterial no guarda relación alguna con el peso y la talla.

HISTOGRAMAS DE PRESION MAXIMA EN HOMBRES SANOS DE 20 a 25 AÑOS

Comparando los histogramas de Presión Máxima en nativos de Huancayo (tomada en Huancayo) y en nativos de ese mismo lugar trasladados a la Costa, se aprecia que el descenso de nativos a la Costa ocasiona un ascenso de la Presión Máxima. La cifra Media encontrada en Cañete es más elevada (estadíst. apreciable) que la Media en Huancayo; el histograma se prolonga hacia valores más altos.

El hecho que señalamos resulta comprobado por las observaciones que vamos a señalar a continuación. A estos sujetos les hicimos una segunda determinación de presión por motivos ajenos al que estudiamos, ya que no nos dimos cuenta de este interesante fenómeno, sino en la revisión posterior de nuestros datos. Por este motivo no ilustramos esta conclusión con un número mayor de casos.

Nombres	Procedencia	Presión Mn. en Cañete	6 días después el día de su llegada.
J. L.	Huancayo	12.3	11.0
C. J.	„	9.0	8.5
P. P.	„	10.8	10.2
F. C.	„	10.0	9.6
G. B.	„	10.0	10.0
J. G.	„	13.0	11.7
F. M.	„	10.5	10.0
A. G.	„	9.8	10.0

Concluimos, pues, que el descenso de nativos de la altura a nivel del mar, determina un ligero aumento de la presión máxima, que desciende con la “adaptación”. No podemos afirmar si este descenso se efectúa hasta alcanzar el valor habitual del sujeto en la altura o si lo lleva a valores tensionales más bajos.

Los valores de presión Máxima hallados en nativos de las grandes alturas, “lugares habitados” (4.300 m.), siendo inferiores a los encontrados a nivel del mar, son superiores a los valores de Mx. en nativos de lugares habitables (3.200 m.). Ya hemos señalado que esta elevación de la presión Máxima en las grandes alturas guarda cierta correlación con el aumento del número de pulsaciones.

**Estudio Comparativo de los Valores de Presión Mínima en
costeños y andinos. — Determinaciones en hombres
de 20 a 25 años**

(Ver las gráficas de la pág. siguiente. En estos histogramas hechos exprofesamente para apreciar las diferencias, hemos colocado en las ordenadas, la frecuencia en %. Los valores de presión colocados en las abscisas, son comunes para todos las gráficas. En blanco el valor de la *Media*.)

Comparando las *Medias* de presión Mínima de costeños a nivel del mar, andinos en lugares habitables y andinos en lugares habitados, se observa que no existe diferencia. Estadísticamente las *Medias* son iguales.

Comparando los histogramas de Huancayo y Cañete, se aprecia claramente que la presión Mínima descende en los nativos, al ser trasladados de la altura a la Costa. Al hablar de presión Máxima, hicimos referencia a 8 observaciones en andinos, a los que hicimos en la Costa 2 determinaciones de presión con 6 días de intervalo. Veamos lo que estas observaciones nos dicen respecto a la Mínima.

Nombres	Procedencia	Presión Mn. en Cañete el día de su llegada.	6 días después
J. L.	Huancayo	6.0	5.0
C. J.	„	5.5	5.5
P. P.	„	6.5	6.5
F. C.	„	6.0	6.0
G. B.	Huancayo	6.0	6.0
J. G.	„	8.0	7.5
F. M.	„	6.0	6.0
A. G.	„	6.0	6.5

En estos sujetos la presión Mínima tomada con intervalo de 6 días, se mantiene más o menos estabilizada.

HISTOGRAMAS DE PRESION MINIMA EN HOMBRES DE 20 a 25 AÑOS

VALORES DE PRESION MINIMA

Estudio Comparativo de Valores de Presión Diferencial en costeños y andinos. — Hombres de 20 a 25 años

(Ver la gráfica de la página siguiente).

El simple examen de estos histogramas nos revela que no existe diferencia entre los valores encontrados en Andinos de lugares "habitables", comparados con los Andinos de "lugares habitados". En cambio, en ambos, la cifra *Media* de Presión Diferencial es notablemente inferior a la de Costeños a nivel del mar. Esta disminución de la Diferencial se hace a expensas de valores bajos de Mx. en la Altura. Ya hemos visto que la presión mínima es la misma en la Costa y en la Sierra.

Los Andinos al ser trasladados a la Costa aumentan su Presión Diferencial; de lo indicado en las páginas anteriores se deduce que este aumento de la Diferencial se hace a expensas de la elevación de la Mx y descenso de la Mínima.

Parece que en el curso del proceso de "adaptación" del Andino a nivel del mar, la Diferencial se va acortando, desapareciendo así el aumento que se observa en el recién llegado. Nos inducen a pensar así, los datos obtenidos en las 8 observaciones a que ya hemos hecho referencia:

Nombres	Procedencia	Diferencial en Cañete	6 días después el día de su llegada.
J. L.	Huancayo	6.3	6.0
C. J.	"	3.5	3.0
P. P.	"	4.3	3.7
F. C.	"	4.0	3.6
G. B.	"	4.0	4.0
J. G.	"	5.0	4.2
F. M.	"	4.5	4.0
A. G.	"	3.8	3.5

No podemos comparar en cifras absolutas nuestros datos de Presión Diferencial, con los obtenidos por ASTE en Costeños y Andinos, ya que las cifras de ASTE fueron obtenidas con Pachon; pero estamos perfectamente acordes con su conclusión: "La Diferencial es más amplia en la Costa que en la Sierra" (13).

HISTOGRAMAS DE PRESION DIFERENCIAL EN HOMBRES DE 20 a 25 AÑOS

Estudio Comparativo de los Valores de Presión Media Dinámica en costeños y andinos de 20 a 25 años

No existe diferencia estadística entre los valores *Medios* de Presión Media Dinámica de Costeños a Nivel del mar y Andinos de lugares habitables. La cifra de Presión Media, es ligeramente superior en Andinos de "lugares habitados" (4.300 m.). Insertamos a continuación los valores obtenidos:

	<i>Media</i> $\pm$ <i>E.P.</i>
Costeños a nivel del mar	8.00 $\pm$ 0.07
Andinos a 3.200 m.	8.07 $\pm$ 0.04
Andinos a 4.300 m.	8.23 $\pm$ 0.08

Estudio Comparativo de los Valores de Indice Oscilométrico en andinos y costeños de 20 a 25 años

No existe diferencia entre las *Medias* de Indice Oscilométrico de Andinos a 3.200 m. y 4.200 m.

La cifra *Media* de 1.0 es mayor en Costeños a nivel del mar. Nuevamente coincidimos con ASTE (13) en esta conclusión.

He aquí el resumen de nuestras determinaciones:

	<i>Media</i> $\pm$ <i>E.P.</i>
Costeños a nivel del mar	7.88 $\pm$ 0.18
Andinos a 3.200 m.	6.92 $\pm$ 0.10
Andinos a 4.300 m.	6.84 $\pm$ 0.25

Estudio Comparativo del Número de Pulsaciones por minuto en completo reposo. — Hombres de 20 a 25 años

(Ver la gráfica de la página siguiente).

Ya nos hemos ocupado del número de pulsaciones en Costeños a nivel del mar. También hemos estudiado ya los "taquí-

NUMERO DE PULSACIONES EN REPOSO HOMBRES DE 20 a 25 AÑOS

30 40 50 60 70 80 90 100
NUMERO DE PULSACIONES

cárdicos estables'' encontrados en las grandes alturas. No insistiremos sobre estos puntos.

Comparando los resultados obtenidos en Costeños a nivel del mar y Andinos a 3.200 m., hemos confirmado una vez más "la bradicardia fisiológica de la altura" (MONGE y colaboradores).

La *Media* de pulsaciones en Andinos de 4.200 m. resulta igual a la de la Costa, por los "taquicárdicos estables" que ya señalamos.

De manera especial queremos referirnos a las variaciones del pulso en Andinos trasladados a la Costa. En el examen detenido de los histogramas correspondientes, se nota que la *Media* es mayor en la Costa. Seguramente este aumento es mayor que el encontrado en cifras Medias, ya que todas las observaciones no han sido hechas el mismo día de la llegada. La gráfica de los valores encontrados en Cañete es de menor altura y prolongada hacia valores altos y bajos, mayores que los de Huancayo. ¿Quiere esto decir que algunos sujetos reaccionan al descenso con bradicardia? Hemos encontrado en Cañete 2 % con 36 pulsaciones por minuto, cifra bastante inferior a los más bajos valores encontrados en Huancayo.

Durante la estada en la Costa, el número de pulsaciones va decreciendo. Revisemos nuestras observaciones, desgraciadamente escasas.

Nombre	Procedencia	Cañete	
		Núm. de puls. en reposo el día de su llegada	6 días después
J. L.	Huancayo	72	57
C. J.	"	59	52
P. P.	"	72	60
F. C.	"	64	53
G. B.	"	54	50
J. B.	"	78	64
F. M.	"	53	42
A. G.	"	54	48

TERCERA PARTE

VARIACIONES DE LA PRESION ARTERIAL EN COSTEÑOS CON LA ASCENSION A LAS GRANDES ALTURAS

Variaciones de la Presión Arterial con la ascensión a las grandes alturas

Nuestras observaciones han sido hechas en la excursión a la Sierra (Setiembre 1937), dirigida y financiada por el Instituto de Biología Andina. Al amplio espíritu del Prof. MONGE, cuyas directivas hemos seguido, se deben estos datos.

Con un desinterés que les honra, colaboraron en esta excursión los compañeros de estudios: R. Saenz, V. Palti, E. Obremos, B. Iglesias y G. O'Connor.

El día de salida hicimos la determinación de los valores tensionales en condiciones de metabolismo básico. (Lima. Altura 170 m. Temperatura ambiente 17° C.). Seis horas después hicimos en los mismos sujetos nuevas determinaciones de presión en la Cima (Altura: 4.825 m. Temperatura ambiente 10° C.). Estas determinaciones se hicieron 4 horas después de la ingestión de alimento, previo reposo en cama de 30 minutos. Los dos días siguientes se repitieron las observaciones en Huancayo (Altura: 3.200 m. Temperatura ambiente 17 y 18° C.), ambas en condiciones de metabolismo básico.

Vamos a hacer ahora el examen aislado de cada uno de los datos, empezando por aquellos cuyas variaciones han sido encontradas en todas nuestras observaciones, en el mismo sentido.

Número de Pulsaciones

	Obreros	Palti	Iglesias	O'Connor	Sáenz
En Lima (170 m.)	58	76	69	62	64
En La Cima (4.825 m.)	81	113	82	86	77
Huancayo 1.º (3.200 m.)	63	95	84	72	62
Huancayo 2.º	52	93	66	70	59

Hemos comprobado lo ya perfectamente establecido: "en la ascensión a las grandes alturas, la aceleración cardíaca es la regla" Cervelli (21).

Durante la estada en la altura el número de pulsaciones va disminuyendo, alcanzando a veces cifras inferiores a las obtenidas en la Costa, en las mismas condiciones. MONGE (20).

Presión Media Dinámica

Ha sido constante en todas nuestras observaciones un ascenso de la Media Dinámica en las grandes alturas. En los días de permanencia en la Sierra, se observa una tendencia a recuperar los valores obtenidos a nivel del mar.

	Obreros	Palti	Iglesias	O'Connor	Sáenz
Lima, (170 m.)	7.5	7.5	9.5	7.0	8.0
La Cima (4.825 m.)	8.0	8.0	10.0	8.5	8.5
Huancayo 1.º (3.200 m.)	7.5	8.0	9.0	8.0	8.5
Huancayo 2.º	8.0	8.0	8.0	7.5	8.0

Indice Oscilométrico

Debemos dejar constancia de que la significación exacta del Indice Oscilométrico no está aclarada. Ph. FABRE, trabajando sobre su esquema de circulación artificial, concluye que la pulsación oscilométrica, es proporcional al volumen de líquido que la determina (22). Hemos encontrado en las grandes alturas un descenso notable y constante del Indice Oscilométrico. En días posteriores aumenta alcanzando en algunos casos el valor que tuvo a nivel del mar.

	Obreros	Palti	Iglesias	O'Connor	Sáenz
Lima (170 m.)	8.0	6.0	6.0	9.0	7.75
La Cima (4.825 m.)	6.25	4.0	4.5	7.25	5.25
Huancayo 1.º (3.200 m.)	8.25	4.5	5.25	7.25	4.25
Huancayo 2.º	6.50	6.25	5.25	9.0	5.25

Presiones Máxima, Mínima y Diferencial
(manón. de mercurio)

		Obreros	Palti	Iglesias	O'Connor	Sáenz
Lima (170 m.)	Mx.	11.95	11.25	12.45	10.65	12.35
	Mn.	7.80	7.00	8.65	6.75	7.80
	Diferen.	4.45	4.25	3.80	3.90	4.55
La Cima (4.825 m.)	Mx.	11.80	11.50	12.65	11.45	12.50
	Mn.	7.00	6.75	8.10	6.85	7.25
	Diferen.	4.80	4.75	4.55	4.60	5.25
Huancayo 1.º (3.200)	Mx.	11.25	11.10	12.35	10.95	11.50
	Mn.	6.75	7.25	8.75	7.50	7.35
	Diferen.	4.50	3.85	3.60	3.45	4.15
Huancayo 2.º	Mx.	11.30	11.85	12.45	10.50	11.90
	Mn.	7.25	7.75	8.50	6.75	7.25
	Diferen.	4.05	4.10	3.95	3.75	4.75

De nuestros 5 casos, en 4 se aprecia un ligero aumento de Mx., también en 4 hay un descenso de la Mn., en las grandes alturas. Es constante en nuestras observaciones el aumento de la Presión Diferencial, al llegar a 4.200 m.

CHARLES BEST (8), afirma que el producto de la presión diferencial por la frecuencia, que él llama "Índice", da una idea del volumen minuto de expulsión. A este respecto dice: "El índice es por esto usado como una prueba grosera del volumen minuto de expulsión del corazón. El Índice puede ser de valor siguiendo el curso del caso de un individuo, si las observaciones son hechas a intervalos cortos y siempre que las condiciones a las cuales es expuesto el individuo, sean las mismas de una observación a la otra. No se les puede dar un valor cuantitativo absoluto, ni tampoco se pueden comparar los resultados obtenidos de un individuo a otro".

Nuestras observaciones cumplen las condiciones que BEST señala para que el Índice tenga valor. Veamos los resultados:

	Obreros	Palti	Iglesias	O'Connor	Sáenz
Lima (170 m.)	2.581	3.230	2.622	2.418	2.918
La Cima (4.825 m.)	3.888	5.367	3.731	3.956	4.042

Siguiendo a BEST, podemos si no afirmar, por lo menos sospechar, con esta determinación "grosera", que el volumen minuto de expulsión aumenta con el ascenso a las grandes alturas.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

DISCUSION

Debemos insistir una vez más, en que no se puede homologar los efectos de la altura en andinos y costeños que recientemente han ascendido.

Los primeros son individuos perfectamente aclimatados, pertenecen a una raza hecha en la altura, donde radica desde tiempo inmemorial. Los segundos son sujetos en adaptación, más o menos imperfecta.

Comentamos las variaciones tensionales que hemos constatado en costeños con la ascensión a las grandes alturas. En líneas generales hemos encontrado a 4,850 m.: taquicardia, elevación de la presión máxima y descenso de la Mínima, con el consiguiente aumento de la Diferencial.

Parece que la anoxemia determina generalmente en los individuos que ascienden una reacción inicial, de tipo simpático-tónico. Así lo demuestra la taquicardia, la elevación de la presión máxima y la espleno-contracción evidenciada por Izquierdo (23). LOEWY ha encontrado aumento del calcio en la sangre y disminución del potasio, con la ascensión (24) y es sabido que la acción del Ca sobre todos los órganos, se asemeja a la que se obtiene estimulando el simpático; el sistema nervioso vegetativo actuaría sobre los órganos sensibles sirviéndose de los iones Ca y K como instrumentos (25). La anoxemia actuaría posiblemente sobre los centros del tallo cerebral.

La caída de la tensión mínima es también otro efecto de la anoxemia; así lo ha demostrado SCHNEIDER provocando anoxemia, con y sin variaciones de la presión atmosférica (26). Para explicar esta caída de la mínima hay que admitir una disminución de la resistencia periférica, vale decir una dilatación arteriolar y capilar, que estableciendo un mayor contacto entre los tejidos y la sangre, ayudaría a compensar la baja tensión del oxígeno. La dilatación capilar por anoxemia ha sido señalada por BIER (27); a su producción contribuiría, en un primer momento, la elevación de la presión máxima, que

excitando el seno carotídeo, produce vasodilatación refleja (28). El aumento de la viscosidad sanguínea (29) y la ligera alcalosis (30) que se producen con la ascensión, serían otros tantos factores cuyo papel vasodilatador está comprobado (31), (32).

GROLLMAN han encontrado durante la adaptación un aumento del minuto volumen de expulsión (33); en nuestras observaciones hemos visto corroborado — grosso modo — esta afirmación, por el aumento de la diferencial y la frecuencia cardíaca. Es pues indudable, que el corazón efectúa un trabajo mayor que a nivel del mar, necesita por lo tanto una dilatación coronaria que condicione un mayor aporte sanguíneo. La dilatación coronaria es un efecto conocido de la excitación simpática (34). Guarda armonía con lo dicho, la reacción simpaticotónica del costeno que asciende, a la que hemos hecho referencia anteriormente.

Al comentar los resultados obtenidos en andinos, cabe señalar la diferencia entre los valores encontrados a 3.200 m. ("lugar habitable" con vegetación y condiciones de vida) y a 4.300 m. ("lugar habitado" sin vegetación y con precarias condiciones de vida). A 4.300 m. existe un regular porcentaje de individuos nativos que tienen presión Mx. y número de pulsaciones mayores que las encontradas en nativos de 3.200 m. En otras palabras, existe a 4.300m. un grupo de andinos cuyos valores tensionales se asemejan a los del costeno que asciende.

La raza india, en su gran masa, radicó habitualmente en alturas inferiores a 4.000 m. Su existencia en alturas superiores fué una consecuencia del desarrollo de las industrias. No sería aventurado suponer que este grupo de "taquicárdicos estables" sería el exponente de que la raza, en los "lugares habitados" no ha alcanzado todavía en su totalidad una aclimatación perfecta.

Los andinos de "lugares habitados" (observ. a 3.200 m.) se caracterizan por bradicardia y valores bajos de presión máxima y de presión diferencial. Un factor decisivo en estos resultados es el predominio vagal del andino, perfectamente establecido por los estudios de MONGE, PESCE (20) y ASTE (13).

Puede suponerse que en estos sujetos no está aumentado el volumen minuto de expulsión, ya que existiendo bradicardia el aumento del volumen minuto se haría a expensas del incre-

mento del volumen sistólico de expulsión y esto no armoniza con presión máxima y diferencial bajas.

Los andinos trasladados a la Costa presentan aumento del número de pulsaciones, de la presión máxima y de la diferencial y disminución de la presión mínima. La gran cantidad de andinos que baja a las haciendas de la Costa en busca de trabajo, constituye un material de positivo valor para la investigación. Hasta la fecha no ha sido objeto de estudio.

Carecemos pues de datos para intentar una interpretación de las variaciones de presión que hemos encontrado. HURTADO (35) ha encontrado en un caso, un notable aumento de la cantidad total de sangre con el descenso a la Costa.

De todas maneras es sugestivo el hecho de que las variaciones de presión arterial que se producen en los nativos con el descenso, sean idénticas a las encontradas en costeños durante la ascensión.

CONCLUSIONES

PRIMERA PARTE

Valores normales de presión en hombres a nivel del mar

I.—Entre nosotros, el valor medio de la presión máxima (manóm. de mercurio-método auscult.) en hombres sanos, entre 16 y 57 años, es de 11.7 cm. de Hg. Deben ser considerados como sospechosos, los valores por encima de 14.5.

II.—No existe correlación alguna entre la cifra de presión máxima y la talla, peso o área de superficie del sujeto.

III.—El valor medio de la presión diastólica es de 7.13 cm. de Hg. Deben ser considerados sospechosos los valores por encima de 9.5.

IV.—El valor medio de la presión diferencial es 4.61. Los valores extremos en hombres sanos son 2.5 y 7.2.

V.—La presión media dinámica tiene escasa utilidad práctica. No es una constante. La hemos visto variar en dos mediciones hechas a cortos intervalos en individuos en completo reposo.

VI.—Dada la solidaridad constante entre media y mínima (aún en los más variados casos patológicos) prácticamente, la presión media, vendría a ser una mínima sobreestimada.

VII.—Entre nosotros el valor medio de la presión media dinámica es de 8.06. Nada autoriza para considerar como patológicas las cifras inferiores a $8.1/2$, como preconizan los autores franceses.

VIII.—El valor medio de índice oscilométrico encontrado por nosotros, es de 7.95. Valores extremos: 4 y 15.4.

IX.—La cifra media de pulsaciones por minuto en hombres sanos es de 65.88. Valores extremos: 46 a 86.

SEGUNDA PARTE

La presión arterial en nativos de la altura

I.—La presión máxima es menor en nativos de la Altura que en Costeños a nivel del mar.

II.—La media máxima en Andinos de las grandes alturas (4.300 m.) es mayor que la de Andinos de alturas inferiores (3.200 m.).

III.—No existe diferencia en la presión mínima de Costeños y Andinos.

IV.—La presión diferencial es menor en Andinos que en Costeños.

V.—En los Andinos con el descenso a la Costa, se eleva la Mx., baja la Mn. y por consiguiente, aumenta la diferencial. El número de pulsaciones también aumenta. En el curso del proceso de “adaptación” desciende la Mx., se acorta la diferencial y disminuye el número de pulsaciones.

VI.—El índice oscilométrico es mayor en Costeños que en Andinos.

VII.—El número de pulsaciones en reposo es menor en Andinos de 3.200 m. que en Costeños.

VIII.—En Andinos de 4.300 m., la cifra *media* de pulsaciones en reposo es igual a la de Costeños. Esto es debido a que, en las grandes alturas existe un regular porcentaje de nativos con taquicardia constante. En estos lugares hemos encontrado cierta correlación entre el número de pulsaciones y la presión máxima.

IX.—Las grandes alturas influyen en la producción de estas “taquicardias estables”, ya que no las hemos encontrado a alturas inferiores (3.200 m.).

TERCERA PARTE

Variaciones de la presión en costeaños durante la ascensión

I.—Durante la ascensión el número de pulsaciones aumenta y tiende a recobrar durante el proceso de adaptación los valores obtenidos a nivel del mar.

II.—La presión media dinámica aumenta con la ascensión.

III.—El índice oscilométrico disminuye.

IV.—La presión máxima asciende ligeramente; la mínima disminuye, haciéndose mayor la diferencial con el ascenso a la Altura.

V.—Siguiendo a Best en su determinación “grosera” del volumen minuto de expulsión, podemos afirmar que aumenta con la ascensión a las grandes alturas.

VI.—Todo induce a pensar que la anoxemia que se produce en el ascenso, sea generadora de una reacción simpaticotónica inicial.

BIBLIOGRAFIA

- (1).—LABBÉ y STÉVENIN.—“*Le Metabolisme Basal*”. 1929.
—Tablas según la fórmula de Du Bois.—Pág. 312 y sig.
- (2).—WIGGERS CARL J.—“*Physiology in Health and Disease*”. 1934.—Pág. 607.
- (3).—PRADO L. “*Tension Artérielle Maxime. Expression Mathématique de sa Valeur*”. 1932.
- (4).—LAUBRY C.—“*La Tensión Arterial y sus Trastornos*”.—En tratado de *Patología Interna*” (Enríquez, etc.) 1931.—Tomo III.—Pág. 796.
- (5).—HÖBER.—“*Fisiología Humana*”. 1928.—Pág. 180.
- (6).—WIGGERS (Obra ya citada).—Pág. 609.
- (7).—ALVAREZ.—(Cita de Wiggers Pág. 609).
- (8).—BEST CHARLES.—“*The Physiological Basis of Medical Practice*”. 1937.
- (9).—SCHNEIDER E.—“*A Statistical Study of the Pulse Rate and the Arterial Blood Pressures in Recumbency, Standing, and after a Standard Exercise*”.—Publicado en “*Air Medical Service*”.—Vol. V. No. 462. 1924.—Pág. 69.
- (10).—Cita de WIGGERS—(Obra ya citada, pag. 609).
- (11).—WIGGERS (ya citada).—Pág. 609.
- (12).—SCHNEIDER (ya citada).—Pág. 71.
- (13).—ASTE SALAZAR.—“*Exploración funcional del sistema nervioso extracardiaco del Andino*”.—Tesis de Bachiller 1936.—Fac. de Med. de Lima.
- (14).—SCHNEIDER (obra ya citada).—Pág. 71.
- (15).—VAQUEZ.—“*Un Syndrome Hypertensif Nouveau. L'hypertension Moyenne solitaire*”.—La Presse médicale. No. 97. Diciemb. 1931.—Pág. 1,789.
- (16).—LIAN.—“*La Pression arterielle Moyenne et son importance semeiologique*”.—La Presse Médicale. No. 7. Enero 1932.—Pág. 121.
- (17).—SOUZA PEIXOTO.—“*Contribución al estudio de la presión media dinámica en el estado fisiológico y en algunos estados patológicos*”.—Tesis de Bachiller 1932.—Fac. de Med de Lima.
- (18).—MÜLLER F.—“*Exploración clínica y diagnóstico Médico*”. 1930.—Pág. 110.

(19).—MONGE C.—“*Climatophysiologie de Haut Plateau*”. Publicado en “*Traite de Climatologie Biologique et Médicale*” (Piery) 1934.—Tomo I., Pág. 776.

(20).—MONGE, ENCINAS, CERVELLI, PESCE y otros. Memorias del Inst. de Biol. Andina. “*Fisiología Andina.—Circulación.—El sistema nervioso vegetativo del hombre de los Andes.*” Publicado en Anales Fac. Cienc. Méd. Lima.—Tomo XVII No. 1.—1935.

(21).—CERVELLI M.—“*La respuesta cardio-vascular al esfuerzo en las altiplanicies andinas*”.—Tesis de Bachiller. 1931.—Fac. de Med. de Lima.

(22).—FABRE.—“*Pression sanguine dans les arteres de L'Homme*”. Publicado en “*Traite de Physiologie normale et Pathologique*”. (Roger y Binet.—Tomo VI.—Pág. 497.

(23).—IZQUIERDO J.—“*La Polycythémie de l'anoxémie Aigue*”. Anal. in Journal de Physiologie et de Pathologie Générale. 1929.

(24).—LOEWY.—“*Physiologie du climat d'altitude*”—Pág. 104.

(25).—RONDONI.—“*Bioquímica*”.—1935.—Pág. 504.

(26).—SCHNEIDER E.—“*Circulatory responses to low-oxygen tensions*”.—Publicado en “*Air service information circular*”. Vol. VI. No. 563. 1926.—Pág. 20 y sig.

(27).—BIER.—Cita de Romberg en “*Tratado de las enfermedades del corazón y de los vasos*”. 1931.—Pág. 14.

(28).—WRIGHT S.—“*Fisiología aplicada*”. 1935.—Pág. 389.

(29).—DÉTERMAN y ATAÚBILI. Cita de Piery y Milhaud en “*Traite de Climatologie Biologique et Médicale*”.—Tomo I.—1932.—Pág. 823.

(30).—MONGE—BARCROFT—EWIG y HINSBERG.—Cita de Piery y Milhaud en la obra citada anteriormente.—Pág. 845.

(31).—LAIGNEL — LAVASTINE y ROGER GLÉNARD.—“*L'indépendance des circulations locales*”.—Publicado en “*Nutrition*”.—Tomo III. No. 3. 1933.—Pág. 273.

(32).—LAIGNEL—LAVASTINE y GLÉNARD.—(Obra ya citada).—Pág. 278.

(33).—GROLLMAN.—Amer. Jour. of Physiologie. 19 de Mayo de 1930.

(34).—WRIGHT S.—(Obra ya citada. Pág. 318).

(35).—HURTADO A.—“*Aspectos fisiológicos y patológicos de la vida en la altura*”.—Publicado en “*Revista Médica Peruana*”. No. 97. Enero de 1937.—Pág. 36.

NOTA.

Después de escrito el presente trabajo ha llegado a nuestras manos un importante trabajo de Ross A. Mc Farland, titulado "*Psycho-Physiological Studies at high altitude in the Andes*", publicado en *The Journal of Comparative Psychology*". Vol. 23. N.º 1. Febrero 1937, y Vol. 24 N.º 1 Agosto de 1937.

Copiamos los datos que se relacionan con nuestro tema.

En una parte de su trabajo se refiere a observaciones hechas en cuatro individuos, que en 50 minutos ascendieron en avión de 1860 a 15,000 pies. Se observa en las grandes alturas un incremento promediado de 32 pulsaciones por minuto o sea 48 %. El incremento promedio de la presión arterial es de 21 mm., para la presión sistólica y 11 mm., para la diastólica.

En otra parte de su interesante publicación hace referencia a datos obtenidos en tres grupos de individuos:

Primer grupo.—35 indígenas mineros, que trabajan en "Quilcha" (Chile), viviendo a 17,500 pies.

Segundo grupo.—35 trabajadores de la misma raza, que viven a nivel del mar (Antofagasta, Chile).

Tercer grupo.—9 miembros de la expedición americana, observados a 17,500 pies, después de varios días de permanencia en la altura.

He aquí los valores promedios que ha obtenido:

	Pulso (reposo)	Presión arterial (reposo)
Primer grupo	51.5	107.1 mm. de Hg.
Segundo grupo	64.3	120.0
Tercer grupo	67.3	114.9