

PATOLOGÍA DEL HOMBRE NATIVO DE LAS GRANDES ALTURAS

INVESTIGACION DE LAS CAUSAS DE MUERTE EN 300 AUTOPSIAS ¹

Dres. Arturo Ramos,² Hever Krüger,² Manuel Muro ² y Javier Arias-Stella ²

Se establecen, mediante autopsia, las causas de muerte de 300 habitantes de una región del Perú situada a 4,330 metros sobre el nivel del mar, y se comparan con las causas de muerte a nivel del mar.

Introducción

No obstante haberse acumulado abundante conocimiento sobre aspectos de la fisiología de la vida en las grandes alturas, existe poca o ninguna información sobre las características de la patología en el individuo de la región andina. Campos e Iglesias (1) en un análisis de 49 autopsias de individuos que vivían en regiones situadas entre 3,700 y 5,000 m sobre el nivel del mar, señalan como hallazgo fundamental la congestión vascular capilar generalizada. Más recientemente, estudios efectuados en el Instituto de Investigaciones de la Altura, Lima, Perú, han permitido describir las características histológicas del sistema cardiocirculatorio (2-11), el edema agudo pulmonar (12) y los tumores malignos (13) en las grandes alturas.

El presente trabajo muestra los resultados del análisis de las causas de muerte de 300 individuos que vivían a grandes alturas, establecidas mediante autopsias.

Material y métodos

De 1961 a 1965 se realizaron 300 autopsias en habitantes nativos de la ciudad de

Cerro de Pasco, Perú, situada a una altura de 4,330 metros sobre el nivel del mar, y de aldeas vecinas. Estas localidades están situadas en una zona minera y comprenden unos 22,000 habitantes mestizos o indígenas.

Se practicaron autopsias completas y los tejidos fijados en formol se enviaron al Instituto antes mencionado, para su tratamiento histológico. Se obtuvieron especímenes tisulares de todos los órganos. Se realizó inclusión en parafina y coloraciones rutinarias con hematoxilina, eosina, P.A.S., Weigert-Van Giesson, tricrómica de Masson, etc. Esta serie correspondió a 32 nacidos muertos, 90 víctimas de accidentes y 178 individuos fallecidos por causas naturales debidas a procesos agudos o crónicos. Para la clasificación de las causas de muerte se siguieron las pautas establecidas por la Organización Mundial de la Salud (14).

Resultados

En el cuadro 1 se indica la ocupación de los individuos fallecidos de muerte natural y accidental.

En el cuadro 2 se da el resultado del análisis de las causas de muerte según grupos de edad y sexo, establecidas mediante las autopsias de 268 individuos fallecidos de muerte natural y accidental.

¹ Investigación efectuada con ayuda de las subvenciones HE-07000-05 y RG-8576-05 del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos. Trabajo presentado en parte al V Congreso Latinoamericano de Anatomía Patológica, celebrado en Lima, Perú, del 7 al 13 de noviembre de 1965.

² Del Departamento de Patología, Universidad Peruana "Cayetano Heredia", y del Instituto de Investigaciones de la Altura, Lima, Perú.

CUADRO 1—Ocupación de los individuos fallecidos en Cerro de Pasco, Perú, y aldeas adyacentes, a los que se les practicó autopsia a fin de establecer las causas de su muerte, 1961-1965.

Ocupación	Muertes naturales	Muertes accidentales
Económicamente inactivos.	117	30
Trabajadores manuales, jornaleros.	12	5
Agricultura, ganadería y afines.	17	17
Minería y afines.	15	21
Servicios.	8	4
Comercio.	3	6
Transporte.	—	3
Oficinas.	1	—
Artesanía e industria.	3	2
Profesionales, técnicos, etc.	2	2
Total.	178	90

Muertes naturales

En la figura 1 se expresan las causas de muerte, establecidas mediante autopsia, de 178 individuos fallecidos de muerte natural, por grupos de enfermedades.

Entre las enfermedades propias de la primera infancia, los procesos infecciosos fueron las causas de muerte más frecuentes (21 casos). Se observaron 18 casos de neumonía del recién nacido, ocho de lesiones secundarias del parto, seis de inadaptación al

régimen alimenticio, tres de enfermedad de membranas hialinas y dos de enfermedad hemorrágica del recién nacido.

De las enfermedades del aparato respiratorio, las causas de muerte más frecuentes fueron la neumonía y la bronconeumonía. La mayoría de los individuos fallecidos de bronconeumonía eran menores de 4 años.

Entre las enfermedades infecciosas y parasitarias, la tuberculosis (24 casos) fue la causa de muerte más frecuente. Diecisiete muertes se debieron a tuberculosis del aparato respiratorio, encontrándose en dos casos asociación con silicosis grave.

Del grupo de enfermedades del aparato digestivo, las gastroenterocolitis predominaron como causa de muerte, principalmente de menores de 2 años. En los individuos adultos fallecidos de gastroenteritis se encontró asociación con hemorragia intestinal grave.

De seis casos en que la causa de muerte fue cirrosis hepática, cuatro correspondieron al tipo nutricional. La obstrucción intestinal por vólvulo fue observada en cuatro casos: tres en el sigmoides y una en el intestino delgado.

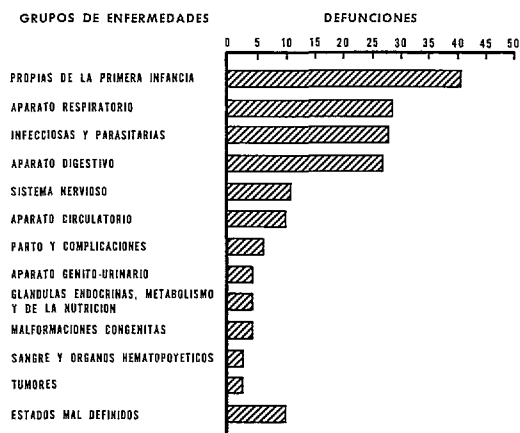
Se constataron ocho casos de hemorragia cerebral en adultos, en cinco de los cuales se asoció con hipertensión arterial y en tres con aneurismas.

Con relación al aparato circulatorio se constataron dos casos de estenosis mitral, uno de endocarditis aórtica, uno de pericarditis y uno de aneurisma disecante roto. Del grupo de "otras enfermedades del aparato circulatorio" se observó que la embolia y el infarto pulmonar habían sido la causa de muerte en tres casos y la tromboflebitis de las extremidades inferiores en otros dos. No se constató ningún caso de infarto del miocardio.

En seis casos la muerte fue causada por hemorragia del embarazo y del parto, en cuatro por hemorragias post-partum, en uno por placenta previa y en otro por eclampsia.

En relación con el grupo de enfermedades

FIGURA 1—Defunciones por grupos generales de enfermedades. Cerro de Pasco, Perú, 1961-1965.



CUADRO 2—Defunciones por diagnóstico y sexo según grupos de edad, Cerro de Pasco, Perú, 1961-1965.

Diagnóstico (Lista A, Clasificación Internacional de Enfermedades)	Número de casos	Grupos de edad (en años)				
		Menos de 1	1-14	15-44	45-64	65-75
Tuberculosis						
Del aparato respiratorio	17	1	2	9	3	2
De las meninges y del sistema nervioso central	5	1	-	4	-	-
Del intestino, del peritoneo y de los ganglios mesentéricos	1	-	-	1	-	-
Todas las demás formas	1	-	-	-	1	-
Tétanos	1	-	1	-	-	-
Sarampión	1	-	1	-	-	-
Rabia	1	-	-	1	-	-
Quiste hidatídico	1	-	-	1	-	-
Tumor maligno del estómago	2	-	-	-	2	-
Avitaminosis y otros estados carenciales	3	-	3	-	-	-
Otras enfermedades de las glándulas endocrinas, del metabolismo y de la sangre	3	-	1	1	1	-
Lesiones vasculares que afectan al sistema nervioso central	8	-	-	4	4	-
Meningitis no meningocócica	2	-	2	-	-	-
Otras enfermedades del sistema nervioso	1	-	1	-	-	-
Enfermedad reumática crónica del corazón	2	-	-	2	-	-
Enfermedad arterioesclerótica y degenerativa del corazón	1	-	-	-	1	-
Otras enfermedades del corazón	1	-	-	1	-	-
Enfermedades de las arterias	1	-	-	1	-	-
Otras enfermedades del aparato circulatorio	5	-	-	3	1	1
Neumonía lobar	4	-	-	2	1	1
Bronconeumonía	21	6	12	3	-	-
Bronquitis aguda	3	2	1	-	-	-
Otras enfermedades respiratorias	1	-	-	-	1	-
Úlcera del estómago	1	-	-	1	-	-
Gastritis y duodenitis	1	-	-	-	1	-
Oclusión intestinal	4	-	-	2	1	1
Gastroenteritis y colitis (salvo diarrea del recién nacido)	11	4	4	1	2	-
Cirrosis hepática	6	-	1	1	4	-
Colelitiasis y colecistitis	2	-	-	1	1	-
Otras enfermedades del aparato digestivo	2	-	-	1	1	-
Nefritis crónica	2	-	-	1	1	-
Infecciones del riñón	1	1	-	-	-	-
Otras enfermedades del aparato genitourinario	1	-	-	1	-	-
Hemorragia del embarazo y del parto	6	-	-	6	-	-
Espina bífida y meningocele	1	1	-	-	-	-
Malformaciones congénitas del aparato circulatorio	1	1	-	-	-	-
Otras malformaciones congénitas	2	1	-	-	1	-
Lesiones del parto	7	7	-	-	-	-
Asfixia y atelectasia posnatales	1	1	-	-	-	-
Infecciones del recién nacido	21	21	-	-	-	-
Otras enfermedades propias de la primera infancia	8	8	-	-	-	-
Enfermedades particulares de la primera infancia, mal definidas e inmaduradas no calificadas	4	4	-	-	-	-
Causas mal definidas y desconocidas de morbilidad y mortalidad	10	4	1	3	2	-
Accidentes de vehículos de motor	33	1	11	14	6	1
Otros accidentes de transporte	5	-	2	3	-	-
Envenenamientos accidentales	1	-	-	-	1	-
Caídas accidentales	7	-	-	6	1	-
Accidente causado por maquinaria	4	-	-	4	-	-
Accidente causado por sustancia ardiente	1	-	-	-	-	1
Accidente causado por las armas de fuego	3	-	1	1	1	-
Ahogamiento y sumersión accidentales	13	-	2	6	5	-
Otras causas accidentales	12	1	1	10	-	-
Suicidio y lesión infligida a sí mismo	4	-	-	4	-	-
Homicidio y traumatismo provocado intencionalmente por otras personas (no procedente de operaciones de guerra)	7	1	1	4	-	1
Total	268	66	48	103	43	8
Masculino	169	36	27	76	26	4
Femenino	99	30	21	27	17	4

del aparato genitourinario, se constató que en dos casos la muerte se debió a glomerulonefritis difusa crónica, en uno a pielonefritis aguda y en otro a piosalpinx bilateral.

Con relación a las enfermedades de las glándulas endocrinas, del metabolismo y de la nutrición, se comprobó que el síndrome pluricarenal infantil fue causa de muerte de tres niños y la hemorragia suprarrenal, de un adulto.

Hubo cuatro casos cuya muerte se debió a malformaciones congénitas: ano imperforado, meningomielocelo, hamartoma angiomatoso pulmonar y comunicación interventricular cardíaca, respectivamente.

Se comprobó que en dos casos la causa de muerte había sido púrpura.

En otros dos, la muerte se debió a tumores, y en ambos se trataba de cáncer gástrico.

Entre los 10 casos cuya causa fue clasificada como estados mal definidos, se incluyeron dos de edema agudo pulmonar de la altura, descritos en un trabajo anterior de Arias-Stella y Krüger (12).

Muertes accidentales

Se han estudiado 90 casos, 73 varones y 17 mujeres, de muertes debidas a accidentes. En el cuadro 1 se indica su ocupación y en el cuadro 2, las causas de su muerte, constataadas mediante autopsia.

El mayor número de casos correspondía a víctimas de accidentes de vehículos de motor, entre los cuales hubo cuatro cuya muerte se debió a intoxicación por monóxido de carbono. La sumersión accidental fue la causa de muerte en 13 casos y el sepultamiento por derrumbe de rocas, en siete.

Mortinatalidad

Del total de individuos a los que se les practicó autopsia, 32 fueron nacidos muertos por causas que se indican en el cuadro 3.

CUADRO 3—Mortinatalidad según causas, Cerro de Pasco, Perú, 1961-1965.

Causa de muerte	Casos
Hemorragia sin mención de afección placentaria.....	1
Eclampsia.....	2
Parto laborioso con intervención operatoria.....	2
Parto laborioso sin mención de los estados patológicos básicos.....	8
Afecciones del cordón umbilical sin mención de anormalidad de la placenta.....	3
Placenta previa.....	2
Otras causas originadas en el feto.....	5
Maceración por causa no especificada.....	2
Otras causas mal definidas.....	1
Causa no especificada.....	6
Total.....	32

Discusión

En la serie de muertes naturales, con excepción de las enfermedades propias de la primera infancia, la causa más frecuente correspondió a enfermedades del aparato respiratorio, de las cuales la neumonía y bronconeumonía fueron causa de muerte en el 16.89% de los casos. Este porcentaje es similar al señalado en estadísticas de la misma región basadas en certificados de defunción (15, 16). Sin embargo, en adultos, la neumonía y bronconeumonía como enfermedades primarias alcanzan porcentajes más altos que los observados a nivel del mar, en Lima (17, 18).

La tuberculosis ocupa el primer lugar como causa de muerte entre las enfermedades infecciosas. El porcentaje de muertes que causó entre los individuos del grupo estudiado (13.48%) es menor que el comprobado a nivel del mar mediante estudios en grupos similares (17, 18), pero mayor que las cifras dadas por el Ministerio de Salud Pública sobre la misma zona, basadas en certificados de defunción (15). Ello demuestra que, en esta zona, la incidencia de tuberculosis es mayor de lo que se supone.

Las lesiones vasculares del sistema nervioso central han sido frecuente causa de

muerte de adultos del grupo estudiado. Se comprobó que el 9.52% de los adultos habían fallecido por esa causa, porcentaje mayor que los observados a nivel del mar (17, 18).

También se debe mencionar que los procesos del aparato respiratorio y del aparato digestivo, tanto en adultos como en niños, mostraron una marcada tendencia hemorrágica. Es interesante anotar que Garrido Klíng y Peña (19), Maccagno (20) y Macedo (21) han observado clínicamente que las complicaciones hemorrágicas digestivas son más frecuentes en regiones altas que a nivel del mar.

La obstrucción intestinal por vólvulo como causa de muerte, se comprobó en el 4.76% de los adultos examinados, porcentaje mayor al constatado a nivel del mar (17, 18). Este hallazgo coincide con otras observaciones que han señalado la mayor frecuencia del vólvulo intestinal en regiones altas (22-25).

La incidencia de cirrosis hepática comprobada en este estudio no difiere de la observada a nivel del mar (18). Debe anotarse, sin embargo, que en el grupo examinado ha predominado la cirrosis de tipo nutricional, mientras que a nivel del mar, en el Perú, se comprobó que el tipo posnecrótico es el más frecuente (18, 26).

El porcentaje de neoplasias malignas como causa de muerte es similar a estadísticas sobre la misma zona (15) pero menor que la establecida a nivel del mar (17, 18).

En los niños, la bronconeumonía y la gastroenterocolitis fueron las causas de muerte más frecuentes. Con respecto a menores de 28 días, la neumonía ocupa el primer lugar y los porcentajes establecidos en este estudio no difieren significativamente de otras estadísticas del Perú (15, 27).

En el grupo de muertes accidentales es interesante señalar que se ha encontrado una incidencia relativamente alta de intoxicación por monóxido de carbono. Asimismo, han sido frecuentes las muertes por sepultamiento en derrumbes de rocas. El intenso frío en la altura que obliga a cerrar las ventanillas mientras se viaja en vehículo de motor y los riesgos de los trabajos mineros, respectivamente, pueden explicar esta incidencia.

Resumen

Se informa sobre los resultados de un estudio, mediante autopsia, de las causas de muerte de 300 individuos nativos y residentes de la ciudad de Cerro de Pasco, Perú, situada a 4,330 metros de altitud, y aldeas adyacentes.

Exceptuando las enfermedades propias de la primera infancia, las causas de muerte más frecuentes fueron las enfermedades del aparato respiratorio, de las cuales la neumonía y bronconeumonía ocuparon el primer lugar, alcanzando un porcentaje de frecuencia mayor que el observado a nivel del mar. La tuberculosis ocupó el primer lugar entre las enfermedades infecciosas y se comprobó que a gran altitud la obstrucción intestinal por vólvulo en adultos es más frecuente que a nivel del mar.

Ha sido significativa la frecuencia en adultos de lesiones vasculares del sistema nervioso central, las cuales alcanzaron porcentajes más altos que los observados a nivel del mar. Asimismo, se comprobó que, tanto en adultos como en niños, las complicaciones hemorrágicas de diferente tipo de lesiones, en especial de los aparatos respiratorio y digestivo, son más frecuentes a gran altitud que a nivel del mar.

REFERENCIAS

- (1) Campos Rey de Castro, J. e Iglesias, B. "Observaciones anatomopatológicas en 49 personas normales nativas y residentes en la altura (3,700-5,000 m), muertas en accidentes". *Rev Lat Amer Anat Patol* 1:109-130, 1957.
- (2) Arias-Stella, J. y Recavarren, S. "Right Ventricular Hypertrophy in Native Children

- Living at High Altitude". *Am J Path* 41:55-64, 1962.
- (3) Recavarren, S. y Arias-Stella, J. "Topography of Right Ventricular Hypertrophy in Children Native to High Altitude". *Am J Path* 41:467-475, 1962.
 - (4) Arias-Stella, J. y Saldaña, M. "The Muscular Pulmonary Arteries in People Native to High Altitude". *Med Thorac* 19:484-493, 1962.
 - (5) Arias-Stella, J. y Saldaña, M. "The Terminal Portion of the Pulmonary Arterial Tree in People Native to High Altitude". *Circulation* 18: 915-925, 1963.
 - (6) Recavarren, S. y Arias-Stella, J. "Right Ventricular Hypertrophy in People Born and Living at High Altitudes". *Brit Heart J* 26:806-812, 1964.
 - (7) Recavarren, S. y Arias-Stella, J. "Growth and Development of the Ventricular Myocardium from Birth to Adult Life". *Brit Heart J* 26:187-192, 1964.
 - (8) Saldaña, M. y Arias-Stella, J. "Studies on the Structure of the Pulmonary Trunk. I. Normal Changes in the Elastic Configuration of the Human Pulmonary Trunk at Different Ages". *Circulation* 17:1086-1093, 1963.
 - (9) Saldaña, M. y Arias-Stella, J. "Studies on the Structure of the Pulmonary Trunk. II. The Evolution of the Elastic Configuration of the Pulmonary Trunk in People Native to High Altitudes". *Circulation* 17:1094-1100, 1963.
 - (10) Saldaña, M. y Arias-Stella, J. "Studies on the Structure of the Pulmonary Trunk. III. The Thickness of the Media of the Pulmonary Trunk and Ascending Aorta in High Altitude Natives". *Circulation* 17: 1101-1104, 1963.
 - (11) Peñalozza, D., Arias-Stella, J., Sime, F., Recavarren, S. y Marticorena, E. "The Heart and Pulmonary Circulation in Children at High Altitudes. Physiological, Anatomical and Clinical Observations". *Pediatrics* 34: 568-582, 1964.
 - (12) Arias-Stella, J., y Krüger, H. "Pathology of High Altitude Pulmonary Edema". *Arch Path* 76:147-159, 1963.
 - (13) Krüger, H. y Arias-Stella, J. "Malignant Tumors in High Altitude People". *Cancer* 17:1340-1347, 1964.
 - (14) Organización Mundial de la Salud: *Clasificación Internacional de Enfermedades*. Séptima revisión, Ginebra, 1965.
 - (15) Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social del Perú: *Nacimientos, defunciones y defunciones fetales en distritos con certificación profesional*. Lima: División de Estadística de Salud, 1962, 1963 y 1964.
 - (16) Yupanqui Correa, N.A. "Causa de morbilidad y mortalidad registradas en el Hospital Esperanza de la Ciudad de Cerro de Pasco durante el decenio 1947-1956". *Rev Asoc Med Prov Yauli (Perú)* 4(1):50-60, 1958.
 - (17) Cuba Caparo, A. *Estudio anátomo-patológico y estadístico de 1945 autopsias realizadas en el Departamento de Patología de la Facultad de Medicina de Lima*. Tesis de Bachillerato, Lima, 1944.
 - (18) Takano Moron, J. *Estudio estadístico y anatomopatológico de 1,453 autopsias*. Tesis de Bachillerato, Lima, 1956.
 - (19) Garrido Klinge, G. y Peña, H. L. "The Gastroduodenal Ulcer in High Altitudes (Peruvian Andes)". *Gastroenterology* 37(4):390-400, 1959.
 - (20) Maccagno Ferrero, V. "Úlcera gastroduodenal en la altura". *Rev Asoc Med Prov Yauli (Perú)* 5:74-100, 1960.
 - (21) Macedo, J. D. "Hemorragias de mucosa gástrica en las grandes alturas". *Rev Med Hosp Obrero (Lima)* 12:310-315, 1963.
 - (22) Maccagno Ferrero, V. "Vólvulo intestinal como causa de abdomen agudo en la altura". *Acad Per Cirugía* 15.1-9, 1962.
 - (23) Obando Nevado, R. "Estudio comparativo del vólvulo del sigmoide en la costa y sierra del Perú". *Acad Per Cirugía* 15: 141-147, 1962.
 - (24) Frisancho Pineda, D. "Vólvulo intestinal de la altura". *Rev Asoc Med Prov Yauli (Perú)* 8:61-67, 1963.
 - (25) Delgado Romero, F. "Vólvulo del sigmoides." *Acad Per Cirugía* 18:77-80, 1964.
 - (26) García Cáceres, U. y Meth Tuesta, V. "Incidencia de la cirrosis hepática en el Perú". En *Anales Primer Congreso Peruano de Gastroenterología*. Lima: Editorial Ausania, 1964, págs. 730-745.
 - (27) O'Phelan Vargas, C.R. "La mortalidad de menores de 5 años en el Perú". *Rev Conf Med Panamer* 12(2):1-8, 1965.

Pathology of Natives of High Altitudes—Investigation of the Causes of Death in 300 Autopsies (Summary)

The authors give the results of autopsies on 300 persons native to or living in the city of Cerro de Pasco, Peru, which is situated at an altitude of 14,300 ft, and in adjacent villages.

With the exception of infant diseases, the

most frequent causes of death are diseases of the respiratory system. Of these, pneumonia and bronchopneumonia occupy the first place, and their incidence is higher than that observed at sea-level. Among infectious diseases, tuber-

culosis occupies the first place. The findings also show that at high altitudes intestinal obstruction by volvulus is more frequent in adults than at sea-level.

Another significant finding was the frequency in adults of vascular lesions of the central ner-

vous system, the rate of which was higher than that observed at sea-level. In addition, hemorrhagic complication of various types of lesions, especially of the respiratory and digestive systems, both in adults and in children, are more frequent at high altitudes than at sea-level.

A Patologia do Homem Nativo das Grandes Altitudes—Investigação das Causas de Morte em 300 Autópsias (Resumo)

Os autores comunicam os resultados de um estudo, mediante autópsia, das causas de morte de 300 indivíduos nativos e residentes da cidade de Cerro de Pasco, Peru, situada a 4,330 metros de altitude, e aldeias circunvizinhas.

Excetuadas as doenças próprias da primeira infância, as causas de morte mais frequentes foram as enfermidades do aparelho respiratório, entre as quais a pneumonia e a broncopneumonia ocuparam o primeiro lugar, com incidência mais alta que a das populações no nível do mar. A tuberculose encabeçou a lista

das doenças infecciosas. Ficou comprovado que os casos de obstrução intestinal em adultos são mais frequentes que ao nível do mar.

A incidência de lesões vasculares do sistema nervoso central entre adultos é considerável, em comparação com a que se observa nas terras baixas. Comprovou-se, outrossim, que as complicações hemorrágicas de diferentes tipos de lesões, sobretudo dos aparelhos respiratório e digestivo, em qualquer grupo etário, são mais frequentes nas grandes altitudes.

Pathologie de l'homme qui vit aux grandes altitudes—Enquête sur les causes de décès dans 300 autopsies (Résumé)

L'auteur donne les résultats d'une étude, au moyen d'autopsies, sur les causes de décès de 300 personnes nées et résidant à Cerro de Pasco (Pérou), localité située à une altitude de 4,330 m, et dans les villages avoisinants.

À l'exception des maladies de la première enfance, les causes de décès les plus fréquentes sont les affections de l'appareil respiratoire, parmi lesquelles la pneumonie et la bronchopneumonie tiennent la première place, qui atteignent un pourcentage d'incidence plus grand que celui qui est observé au niveau de la mer. La tuberculose occupe la première place parmi les maladies infectieuses et il a été constaté

qu'à une grande altitude, l'obstruction intestinale par volvulus chez les adultes est plus fréquente qu'au niveau de la mer.

La fréquence, chez les adultes, de lésions vasculaires du système nerveux central qui atteignent des pourcentages plus élevés que ceux observés au niveau de la mer, a été symptomatique. De même, il a été constaté, tant chez les adultes que chez les enfants, que les complications hémorragiques de différents types de lésions, particulièrement celles intéressant les appareils respiratoire et digestif, sont plus fréquentes à une grande altitude qu'au niveau de la mer.