UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

AREA DE LA SALUD HUMANA

Carrera de Laboratorio Clínico

Tesis Previa a la obtención del Título de Licenciatura en Laboratorio Clínico.

"VALORES REFERENCIALES DE PLAQUETAS EN ESCOLARES DEL SEXO MASCULINO DE LA CIUDAD DE LOJA"

AUTORES:

- **Diego R. Ambuludí Q.**
- **Freddy P. Quezada G.**

DIRECTOR:

Dra. Diana Montaño.

Loja, 2009

CERTIFICACIÓN

Dra. Diana Montaño.

Docente de la Carrera de Laboratorio Clínico del área de la Salud Humana.

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de Investigación ha sido elaborado y revisado bajo mi dirección, por lo tanto, autorizo su presentación y sustentación.

Dra. Diana Montaño
DIRECTOR DE TESIS.

Loja, Mayo 2009

AUTORÍA

Las opiniones y conceptos vertidos en la presente investigación son responsabilidad de sus autores.

…… ……..

Diego Ambuludí Freddy Quezada

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Loja, Área de la Salud Humana por habernos capacitado teórica y técnicamente para el ejercicio de nuestra carrera profesional.

A la Doctora Claudia Cruz, Coordinadora de la carrera, Docentes, quienes de manera desinteresada nos prestaron su ayuda y a la vez nos transmitieron sus conocimientos.

A quienes laboran en el Centro de Diagnóstico de la Universidad Nacional de Loja, por habernos permitido realizar el presente trabajo investigativo, utilizando sus equipos y materiales.

A las Autoridades, profesores y alumnos de las escuelas en las cuales se realizó la investigación, los mismos que nos supieron brindar toda la facilidad para la realización de nuestro trabajo.

Nuestros más sinceros reconocimientos de gratitud a la Dra. Diana Montaño, Directora de Tesis y a la Dra. Ruth Burneo, quienes nos guiaron adecuadamente en el desarrollo y culminación de la presente Tesis de Grado.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a Dios, a mis Padres, hermanas y a mi novia, por haberme brindado el apoyo necesario y así poder haber culminado con éxito mis estudios profesionales.

DIEGO.

Este trabajo lo dedico a Dios, a mis Padres, hermanos a mi novia y a toda mi familia, quienes me brindaron su apoyo económico y moral incondicionalmente, para poder así culminar con éxito mi carrera profesional.

FREDDY.

INDICE

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR…… i

AUTORÍA…… ii

AGRADECIMIENTO…… iii

DEDICATORIA…… iv

ÍNDICE…… v

RESUMEN…… 1

SUMMARY…… 3

INTRODUCCIÓN…… 5

REVISIÓN DE LITERATURA…… 9

1.- PLAQUETAS…… 9

1.1.- CONCEPTO…… 9

1.2.- PRODUCCIÓN DE PLAQUETAS…… 10

1.2.1.- DESARROLLO DE LA CÉLULA PRECURSORA…… 10

1.2.2.- FUNCION DEL BAZO…… 11

1.2.3.- MADURACION DE LA PLAQUETA…… 12

1.2.4.- MEGACARIOBLASTO…… 13

1.2.5.- PROMEGACARIOCITO…… 13

1.2.6.- MEGACARIOCITO BASÓFILO…… 14

1.2.7.- MEGACARIOCITOS…… 14

1.3.- MORFOLOGÍA…… 15

1.3.1.- MEMBRANA PLASMÁTICA…… 15

1.3.2.- ELEMENTOS DEL CITOESQUELETO…… 16

1.3.2.1.- CITOESQUELETO DE LA MEMBRANA…… 16

1.3.2.2.- MICROTÚBULOS…… 17

1.3.2.3.-MICROFILAMENTOS……... 17
1.3.3.- ORGANELAS……. 18
1.3.3.1.- PEROXISOMAS……. 18
1.3.3.2.- MITOCONDRIAS……... 18
1.3.3.3.- LISOSOMAS……. 19
1.3.3.4.- CUERPOS DENSOS……... 20
1.3.3.5.- GRÁNULOS ALFA……. 21
1.3.3.6.- RIBOSOMAS Y ARN MENSAJERO……. 21
1.4.- SISTEMA DE MEMBRANAS…… 22
1.4.1.- SISTEMA CANALICULAR ABIERTO……... 22
1.4.2.- SISTEMA TUBULAR DENSO……. 23
1.5.- FUNCIÓN DE LAS PLAQUETAS……... 23
1.6.- DEFECTOS FUNCIONALES DE LAS PLAQUETAS……. 25
1.6.1.- HEMORRAGIA……. 26
1.6.1.1.- SÍNTOMAS Y SIGNOS DE LA HEMORRAGIA…… 27
1.6.1.2.- CONSECUENCIAS DE LA HEMORRAGIA……... 28
1.6.1.3.- MECANISMOS CORRECTORES……... 29
1.7.- COAGULACIÓN……. 29
1.7.1.- PAPEL DE LA COAGULACIÓN……. 30
1.7.2.- SUSTANCIAS QUE INTERVIENEN EN LA COAGULACIÓN……... 31
1.7.3.- TRASTORNOS DE LA COAGULACIÓN EN EL HOMBRE……... 33
1.8.-SIGNIFICADO DE LOS RESULTADOS ANORMALES DE PLAQUETAS.. 36
METODOLOGÍA……. 38
RESULTADOS……... 45
DISCUSIÓN…… 47
CONCLUSIONES……... 49

RECOMENDACIONES…… 50

BIBLIOGRAFÍA……..…….... 51

CITAS BIBLIOGRAFICAS…… 54

ANEXOS…… 56

“VALORES REFERENCIALES DE PLAQUETAS EN ESCOLARES DEL SEXO MASCULINO DE LA CIUDAD DE LOJA”

ANEXOS

RESUMEN

Las plaquetas sanguíneas son producidas en la Médula ósea por fragmentación del citoplasma del megacariocito. Su principal función es el de intervenir en el proceso de coagulación, ya que pueden agregarse unas con otras como respuesta a un estímulo, conociendo la importancia de las plaquetas y no contando con valores referenciales acordes a nuestra realidad, hemos realizado el presente trabajo investigativo para de esta manera disponer de valores referenciales de plaquetas en niños escolares de las escuelas urbanas de la ciudad de Loja en edades comprendidas entre los 5 a 12 años, la misma que tiene un universo de 619 escolares, del cual tomamos como muestra 327 estudiantes, tomando en cuenta criterios de inclusión y exclusión.

Una vez estandarizados los materiales, equipos y reactivos, procedimos a tomar las muestras, que luego fueron procesadas en el Laboratorio del Centro de Diagnóstico del Área de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja, en el mismo realizamos los siguientes análisis: Recuento de Plaquetas, Proteínas y Hierro Sérico (Equipos Automatizados), examen químico de orina, examen coprológico-coproparasitario y sangre oculta en heces, estos exámenes fueron realizados con el propósito de incluir en nuestro estudio niños aparentemente sanos, ya que cualquier alteración en los resultados iba a influir directamente en los valores que se quería obtener.

Luego se procedió a tabular los datos, obteniendo los resultados de los valores referenciales de plaquetas en escolares del sexo masculino de la ciudad de Loja, los mismos que van desde 1.9 x 10^5 a 4.0 x10^5 –mm^3.

SUMMARY

Sanguine platelets are produced in the bone marrow by fragmentation of the megacariocite cytoplasm. Its main function is to intervene in the process of coagulation, since they can approach one to another as a result of a response to a stimulus, knowing the importance of the platelets and not counting with referential values according to our reality, we have carried out the present investigative work for this way is to have referential valies of platelets in children from urban schools of Loja city aged between 5 and 12 years, wich has a universe of 619 school children, from wich we take 327 students as a sample, considering inclusion and exclusion criterion.

Once the materials, equipment and reagents were standarized, we proceeded to take the samples that were next processed in the Diagnosis Center Laboratory from the Area of Human Health of the National University of Loja, where we performed the following analysis : Recount of Platelets, Proteins and Serum Iron (Automated Equipment), chemical urine test, coprological and coproparasitic test and of blood hidden in dregs, these exams were carried out with the purpose of including in our study seemingly healthy children, since any alteration in the results will influence directly in the values that it is wanted to obtain.

Then we proceeded to tabulate the data, obtaining the results of the platelets referential values in male school children of Loja city, those thet are from 1.9 x 10^5 to 4.0 x 10^5 –mm^3

INTRODUCCIÓN

Las plaquetas salen de la médula ósea para circular libremente en el torrente sanguíneo, son fracciones ovoideas de citoplasma de unos 3 µm de diámetro, que se encuentran en la sangre y que se forman a partir de un tipo celular denominado megacariocito, son irregulares, sin núcleo.

Su vida media varía de 7 a 10 días, son de gran importancia en la coagulación sanguínea por su capacidad para agregarse unas con otras en respuesta a diversos estímulos. Forman coágulos, gracias a que poseen gránulos de sustancias activadoras de la coagulación, después de los eritrocitos son los elementos celulares más abundantes de la sangre.

Para quienes estamos inmersos en el ámbito de la Salud, se convierte en un desafío conocer en forma sistematizada y permanente los valores referenciales del hombre en su comunidad, en una dimensión biosicosocial propia, ya que el medio ambiente y las relaciones sociales influyen directamente en el proceso salud-enfermedad.

Hasta ahora, hemos mantenido como referencia, valores de países extraños al nuestro, con políticas sociales y económicas lejanas a nuestra realidad, con características geográficas que presentan marcadas diferencias a la nuestra.

En nuestro país y en nuestra región se trabaja los exámenes de laboratorio sin disponer de valores referenciales acordes a nuestra realidad, es por ello que la finalidad del trabajo es obtener valores referenciales de plaquetas en escolares del sexo masculino de la ciudad de Loja, los mismos que serán depositados en el estudio de nuestra investigación.

Conociendo este problema hemos planteado el siguiente objetivo general:

- Conocer los valores referenciales de plaquetas para nuestro medio en los escolares del sexo masculino de 5 a 12años de edad de las escuelas fiscales del sector urbano de la ciudad de Loja, utilizando métodos de análisis automatizados, con la finalidad de disponer de valores referenciales propios de la Región para contribuir al mejoramiento de los diagnósticos.

Así mismo los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los valores de plaquetas en escolares de sexo masculino de la ciudad de Loja.
- Elaborar una base de datos de valores hematológicos referenciales de los escolares de la ciudad de Loja.
- Difundir los resultados a la comunidad universitaria y científica en el campo de la salud.

El presente estudio es de tipo descriptivo, comparativo, analítico y transversal que se lo realizó en 327 escolares del sexo masculino de la ciudad de Loja, tomando en cuenta criterios de inclusión y exclusión, para la selección de los participantes se realizó entrevistas y encuestas dirigidas a escolares y padres de familia, una vez seleccionados los participantes a través de la encuesta se entregó un documento de información sobre el día, la hora, el lugar y las condiciones en las que deberían asistir para la toma y recolección de las muestras.

La toma de muestra de sangre se realizó por punción venosa utilizando las técnicas de acuerdo a protocolos estandarizados. Además de los exámenes hematológicos se realizaron otros complementarios como son: hierro sérico, proteínas, examen físico químico de orina, sangre oculta en heces y coproparasitario, todo esto con el fin de determinar que los escolares no presenten ninguna patología y puedan ser parte del estudio.

Una vez ya realizada la presente investigación se identificó y estableció los valores referenciales de plaquetas en los escolares del sexo masculino de 5 a 12 años de edad de las escuelas fiscales del sector urbano de la ciudad de Loja, los mismos que van desde $1.9x10^5$ a $4.0x10^5/mm^3$.

Los resultados obtenidos fueron dados a conocer a las Autoridades y estudiantes a través de una exposición en el Área de la Salud Humana,

posteriormente se entregó trípticos a la ciudadanía en la casa abierta de la Universidad Nacional de Loja.

REVISIÓN LITERARIA

1.- PLAQUETAS

1.1.- CONCEPTO

"Las plaquetas son fragmentos ovoideos de citoplasma, de unos 3 µm de diámetro, que se encuentran en la sangre y que se forman a partir de un tipo celular denominado megacariocito, son irregulares, sin núcleo.

Tienen una vida media de 7 a 10 días, son de gran importancia en la coagulación sanguínea por su capacidad para agregarse unas con otras en respuesta a diversos estímulos. Forman coágulos, gracias a que poseen gránulos de sustancias activadoras de la coagulación, después de los eritrocitos son los elementos celulares más abundantes de la sangre."(1)

"Las plaquetas fueron observadas por primera vez en el año 1842, pero ya habían sido caracterizadas como elementos de la sangre, en 1880. Su nombre puede variar, se las llamaba Hematoblastos de hayen, globulinos, tercer elemento, y otros nombres; que además de estos últimos, han caído en desuso hace ya mucho tiempo."(2)

1.- http://www.clinicadam.com/Salud/5/003647/Traducción y Localización realizada por el Dr. Tango.

2.- HOUSSAY, Bernardo, A. Fisiología Humana. Pág: 315

1.2.- PRODUCCIÓN DE PLAQUETAS

1.2.1.- DESARROLLO DE LA CÉLULA PRECURSORA

"Las plaquetas son fragmentos citoplasmáticos provenientes de una célula conocida como Megacariocito. Los megacariocitos son células de gran tamaño (80 a 150 um de diámetro) que se encuentran de mayor medida en la Médula ósea y en menor cantidad en el bazo y pulmón. De igual forma que los Eritrocitos y los Leucocitos, los Megacariocitos se desarrollan a partir de una célula troncal pluripotencial (PSC) bajo la influencia de factores estimuladores de colonias (CSF) producidos por macrófagos, fibroblastos, linfocitos T y de células endoteliales estimuladas. La diferenciación de las células troncales en megacarioblastos productores de plaquetas estaría influenciada por las interleucinas 3 ,6 y 11, y el CSF megacariocito (Meg-CSF) y el CSF granulocito (G-CSF) estimulan de manera sinérgica la producción de células progenitoras.

Las proteínas de fusión como la mielopoyetina también están involucradas en el proceso de maduración. Se considera que las células de la médula ósea generan Meg-CSF en respuesta a las masas megacariocitica. Con la reducción del número de megacariocitos, la cantidad de Meg-CSF aumenta.

3.- RODAK, Bernadette. Hematología Fundamentos y Aplicaciones Clínicas, 2da Edición Págs:143-145

La trombopoyetina se genera sobre todo en el riñón, y en menor medida en el hígado y en el bazo, en respuesta a la demanda de plaquetas. De manera específica se une al receptor de trombopoyetina C-mpl, y estimula el crecimiento de megacariocitos y la producción de plaquetas. Además, estimula la liberación de plaquetas.

1.2.2.- FUNCION DEL BAZO

El bazo cumple un papel activo en la regulación de la cantidad de plaquetas. Alrededor del 30 % de las plaquetas de sangre periférica se secuestra en el bazo en cualquier momento. La depleción repentina de plaquetas, debido al consumo en la coagulación o la destrucción inmune o no inmune, vacía con rapidez el depósito esplénico. En respuesta, la trombopoyetina produce la maduración de los megacarioblastos para producir una respuesta medular igual a la pérdida de plaquetas. Debido a que la acción de la trombopoyetina es similar a la de la eritropoyetina, cualquier incremento en la trombopoyetina acelera la maduración de los megacariocitos. Esta maduración acelerada genera menor producción de plaquetas por célula. Si el consumo o la destrucción de plaquetas persiste, el recuento de plaquetas disminuirá a un nivel incapaz de mantener la integridad vascular y hemostática normal, lo que produce un cuadro denominado trombocitopenia aguda.

3.- RODAK, Bernadette. Hematología Fundamentos y Aplicaciones Clínicas, 2da Edición Págs:143-145

1.2.3.- MADURACION DE LA PLAQUETA

La producción de plaquetas presenta otras características que son únicas de las otras células hematopoyéticas. Los precursores del eritrocito y el granulocito general se dividen cuatro veces durante su maduración, y producen 16 células maduras a partir de cada célula troncal diferenciada. Los megacariocitos no presentan división celular completa. Un proceso denominado endomitosis o endorreduplicación, en la que falta la telofase normal, crea una célula con un núcleo multilobulado. Cada lóbulo del núcleo es diploide (2N), con un complemento completo de 23 pares de cromosomas capaces de realizar la transcripción. Los megacariocitos son poliploides, esto es, poseen más de 2 pares de cromosomas completos. En las divisiones endomitóticas del núcleo, a mayor ploidia, más grande será el volumen del citoplasma. Los megacariocitos desarrollaran 16 lóbulos (32 N), mientras otros alcanzarán 2 lóbulos. Se han observado megacariocitos con 64 lóbulos (128 N) en situaciones patológicas, pero son excepcionales. Cuando la tasa de producción de plaquetas se encuentra en estado de equilibrio, el megacariocito medio, de 8 N o 16 N, produce alrededor de 2000 a 4000 plaquetas.

3.- RODAK, Bernadette. Hematología Fundamentos y Aplicaciones Clínicas, 2da Edición Págs:143-145

1.2.4.- MEGACARIOBLASTO

La primera célula en la secuencia de maduración se denomina megacarioblasto (MK 1). En los casos típicos los megacarioblastos tienen un diámetro de 10-15 um con una proporción elevada entre núcleo y citoplasma. Posee un solo núcleo con 2 a 6 nucléolos. El citoplasma es escaso, azul y no contiene gránulos. Se parecen a linfocitos o a otros blastos de la médula ósea y por ende no pueden identificarse con precisión solo sobre la base de su morfología. Durante este estado pueden sufrir división nuclear y aumentar el volumen del citoplasma y alcanzar un diámetro de hasta 50 um. En pacientes con leucemia mielocítica crónica y otras patologías mieloproliferativas pueden observarse micromegacariocitos o partes de megacariocitos con “brote” citoplasmático característico en sangre periférica.

1.2.5.- PROMEGACARIOCITO

El megacarioblasto madura y se convierte en un promegacariocito (MK 2), que crece y alcanza un diámetro de 80 um. Tres tipos de gránulos formados en el aparato de Golgi, denominados denso, alfa y lisosómico, están dispersos en todo el citoplasma.

3.- RODAK, Bernadette. Hematología Fundamentos y Aplicaciones Clínicas, 2da Edición Págs:143-145

1.2.6.- MEGACARIOCITO BASÓFILO

Los distintos patrones de granulación y las divisiones finales del núcleo se producen en el tercer estadio, denominado megacariocito basófilo (MK 3). Las líneas citoplasmáticas de demarcación comienzan a hacerse notorias y delinean fragmentos citoplasmáticos individuales que luego se liberan como plaquetas. Cada área demarcada contiene una membrana, un citoesqueleto, un sistema de microtúbulos, canales y una porción de gránulos citoplasmáticos. Cada área posee también un depósito de glucógeno que contribuye con el sostén de la plaqueta durante 9 a 11 días.

Luego, el fragmento citoplasmático desarrolla una membrana con distintos tipos de receptores de glucoproteínas que permiten la activación, la herencia, la agregación y el entrecruzamiento.

1.2.7.- MEGACARIOCITOS

En la etapa final de la maduración, el megacariocito maduro (MK 4) libera segmentos citoplasmáticos a través de fenestraciones sinusoides medulares en un proceso denominado brote o desprendimiento de plaquetas. Cuando todas las plaquetas han sido liberadas hacia el torrente sanguíneo, los núcleos

3.- RODAK, Bernadette. Hematología Fundamentos y Aplicaciones Clínicas, 2da Edición Págs:143-145

desnudos restantes son fagocitados y por los histiocitos medulares. Debido a que miles de plaquetas se desprenden de cada megacariocito maduro, se requieren menos células progenitoras en comparación con otros precursores celulares. Gracias a su tamaño, los megacariocitos pueden detectarse con rapidez en una película medular coloreada con la tinción de Wrigth, utilizando un objetivo 4x o 10x. Su hallazgo sin demasiada búsqueda en general indica producción adecuada."(3)

1.3.- MORFOLOGÍA

1.3.1.- MEMBRANA PLASMÁTICA

"Es una unidad trilaminar compuesta por una bicapa de fosfolípidos en la que están el colesterol, los glucolípidos y las glucoproteínas. Se piensa que la membrana plasmática contiene las bombas ATPasas de sodio y calcio que controlan el ambiente iónico intracelular de la plaqueta. Aproximadamente el 57% de los fosfolípidos plaquetarios están contenidos en la membrana plasmática.

3.- RODAK, Bernadette. Hematología Fundamentos y Aplicaciones Clínicas, 2da Edición Págs:143-145

4. - BEUTLER, Ernest; LICHTMAN, Marshall; COLLER, Barry; KIPPS, Thomas; SELIGSOHN, Uri. Hematología. Págs: 1359-1361.

Los fosfolípidos están organizados asimétricamente en la membrana plasmática; los fosfolípidos cargados negativamente están presentes casi exclusivamente en la cara interna mientras que los otros están distribuidos más uniformemente. Los fosfolípidos negativamente cargados, especialmente la fosfatidilserina, son capaces de acelerar varios pasos de la cascada de la coagulación, es un mecanismo de control para prevenir una coagulación inadecuada durante la activación plaquetaria, los aminofosfolípidos pueden llegar a exponerse en la superficie de la plaqueta o en la superficie de micropartículas plaquetarias.

1.3.2.- ELEMENTOS DEL CITOESQUELETO

1.3.2.1.- Citoesqueleto de la membrana

Una red planar de tetrámeros finos, elongados, de espectrina interconectada con los extremos de los filamentos de actina, está presente justo debajo de la membrana plasmática y de las membranas del sistema canalicular abierto.

4. - BEUTLER, Ernest; LICHTMAN, Marshall; COLLER, Barry; KIPPS, Thomas; SELIGSOHN, Uri. Hematología. Págs: 1359-1361.

1.3.2.2.- Microtúbulos

La banda circunferencial de los microtúbulos que hay debajo de la membrana plasmática probablemente contribuye a la forma discoide de la plaqueta, pero también puede estar implicada en la formación plaquetaria desde los megacariocitos. En una sección transversal se observan aproximadamente de 8 a 12 espirales separadas en los extremos afilados de la plaqueta pero esto probablemente representa una espiral única de aproximadamente 100 um enrollada múltiples veces. Los microtúbulos son polímeros huecos de 25 nm compuestos por 13 protofilamentos. Aproximadamente el 60 % de la tubulina plaquetaria está en los microtúbulos.

1.3.2.3.-Microfilamentos

La plaqueta es rica en actina, una proteína que puede polimerizar en las envolturas filamentosas. En las plaquetas en reposo, los microfilamentos no son prominentes, pero cuando las plaquetas cambian de forma, los filópodos que forman contienen envolturas filamentosas compuestas por actina y proteínas asociadas.

---

4. - BEUTLER, Ernest; LICHTMAN, Marshall; COLLER, Barry; KIPPS, Thomas; SELIGSOHN, Uri. Hematología. Págs: 1359-1361.

1.3.3.- ORGANELAS

1.3.3.1.- Peroxisomas

Los peroxisomas son organelas muy pequeñas que hay en las plaquetas. Se piensa que contribuyen al metabolismo lipídico, especialmente en la síntesis del plasmalogén, y pueden participar en la síntesis del factor activador plaquetario (FAB). Contienen acil-CoA: dihidroxiacetona fosfato aciltransferasa, que cataliza el primer paso en la síntesis de fosfolípidos de éter, se han identificado déficit de esta actividad enzimática en las plaquetas en el síndrome Cerebro-renal de ZELLWEGER.

1.3.3.2.- Mitocondrias

Las plaquetas contienen, por término medio, aproximadamente 7 mitocondrias de tamaño relativamente pequeño que están implicadas en el metabolismo de la energía oxidativa.

4.- BEUTLER, Ernest; LICHTMAN, Marshall; COLLER, Barry; KIPPS, Thomas; SELIGSOHN, Uri. Hematología. Págs: 1359-1361.

1.3.3.3.- Lisosomas

Las plaquetas tienen gránulos lisosomales que contienen hidrolasas ácidas típicas de estas organelas. Entre las enzimas que se piensa que se originan en los lisosomas plaquetarios se encuentran la B-glucuronidasa, catepsinas, arilsulfatasa, B-exosaminidasa, B-galactosidasa, endoglucosidasa, B-glicerofosfatasa, elastasa y colagenasa. Cuando las plaquetas realizan la secreción, el contenido lisosomal se libera más lenta e incompletamente que el contenido de los gránulos Alfa y de los cuerpos densos, sin embargo, se requieren potentes inductores de la activación para liberar el contenido lisosomal. Las proteínas de las membranas lisosomales han sido identificadas y su presencia en la membrana plasmática. Sirve como un marcador de la reacción de secreción plaquetaria. La actividad de la elastasa y colagenasa puede contribuir a la lesión vascular en los lugares de formación del trombo plaquetario.

4.- BEUTLER, Ernest; LICHTMAN, Marshall; COLLER, Barry; KIPPS, Thomas; SELIGSOHN, Uri. Hematología. Págs: 1359-1361.

1.3.3.4.- Cuerpos Densos

Las plaquetas contienen aproximadamente, por término medio, de 3 a 8 organelas electrodensas, de 20 nm a 30nm de diámetro. La densidad electrónica intrínseca de los cuerpos densos cuando se observan como un conjunto de montañas sin teñir deriva de su alto contenido en Calcio, los gránulos son también densos cuando se observan con microscopio electrónico de transmisión, debido a que son altamente osmofílicos, los gránulos densos contienen concentraciones elevadas de serotonina, es tomada del plasma por un transportador de la membrana plasmática y atrapada posteriormente en los cuerpos densos.

La membrana de los gránulos densos contiene glucoproteínas que también se encuentran en la membrana plasmática y en la membrana de los gránulos alfa y lisosomas.

La liberación del contenido del gránulo denso de las plaquetas activadas constituye un importante mecanismo de retroalimentación positiva para la agregación plaquetaria.

4.- BEUTLER, Ernest; LICHTMAN, Marshall; COLLER, Barry; KIPPS, Thomas; SELIGSOHN, Uri. Hematología. Págs: 1359-1361.

1.3.3.5.- Gránulos Alfa

Son los gránulos más abundantes en las plaquetas, de 50 a 80 por plaqueta. Tienen aproximadamente 200nm de diámetro en la sección transversal y muestran una variación interna en la densidad electrónica, con frecuencia con un área excéntrica de densidad electrónica acentuada denominada nucloide, en la que se concentran la B-tromboglobulina, el factor plaquetario 4 y los proteoglicanos.

Las proteínas específicas plaquetarias (factor plaquetario 4 y la familia de la B-tromboglobulina) están presentes en los gránulos Alfa en concentraciones que son aproximadamente 20.000 veces mayores que sus concentraciones plasmáticas."(4)

1.3.3.6.- Ribosomas y ARN mensajero

"Las plaquetas contienen solo un número relativamente pequeño de Ribosomas y de remanentes del Aparato de Golgi, y tienen solo una pequeña cantidad de ARN mensajero. Puesto que no tiene núcleo no puede sintetizar

4.- BEUTLER, Ernest; LICHTMAN, Marshall; COLLER, Barry; KIPPS, Thomas; SELIGSOHN, Uri. Hematología. Págs: 1359-1361.

5.- BEUTLER, Ernest; LICHTMAN, Marshall; COLLER, Barry; KIPPS, Thomas; SELIGSOHN, Uri. Hematología. Pág:1365.

ARN mensajero. La aplicación de la reacción en cadena de la Polimerasa al ARNmensajero de la plaqueta ha permitido el análisis biológico molecular de las glucoproteínas de membrana plaquetaria y la lección de las proteínas del plasma que son sintetizadas en las plaquetas.

1.4.- SISTEMA DE MEMBRANAS

1.4.1.- Sistema Canalicular Abierto

Es una serie complicada de conductos que comienzan como indentaciones de la membrana plasmática y recorren el interior de la plaqueta.

El sistema Canalicular abierto puede tener varias funciones. Proporciona un mecanismo de entrada de elementos externos al interior de la plaqueta. También proporciona una vía potencial para la liberación del contenido de los gránulos al exterior, eliminando la necesidad de la función del gránulo con la propia membrana plasmática. Esta última función es esencialmente debido a que, en la mayoría de los casos, los gránulos plaquetarios parecen desplazarse al centro de la plaqueta tras la activación plaquetaria en lugar de hacia la periferia.

5.- BEUTLER, Ernest; LICHTMAN, Marshall; COLLER, Barry; KIPPS, Thomas; SELIGSOHN, Uri. Hematología. Pág:1365.

El sistema Canalicular abierto también representa un importante almacén interno de membrana. La mayor parte de la membrana del sistema Canalicular abierto contribuye probablemente al aumento de la membrana plasmática.

1.4.2.- Sistema tubular denso

El sistema tubular denso es una red de canales cerrados del retículo endoplásmico residual caracterizada histoquímicamente por la presencia de actividad peroxidasa. Los canales del sistema tubular denso son menos extensos que el sistema Canalicular abierto, y tienden a agruparse en regiones en estrecha conexión con el sistema Canalicular abierto. El sistema tubular denso se ha comparado con el retículo sarcoplásmico del músculo, debido a que puede secuestrar calcio iónico y liberarlo cuando las plaquetas son activadas."(5)

1.5.- FUNCIÓN DE LAS PLAQUETAS

"La función de las plaquetas sanguíneas puede dividirse en varias fases específicas; a saber: adhesión plaquetaria, agregación, reacción de liberación y su participación en la coagulación del plasma.

5.- BEUTLER, Ernest; LICHTMAN, Marshall; COLLER, Barry; KIPPS, Thomas; SELIGSOHN, Uri. Hematología. Pág:1365.

6.- WOODLIFF, H. J. HERMANN, R. P. Hematología Clínica, Págs: 184-185.

Después de la ruptura de un vaso se presenta contracción de la pared vascular, la cual en parte es controlada por impulsos nerviosos mediados por reflejo axónico y en parte debido a la liberación de substancias vasopresoras por los tejidos y las plaquetas. Las plaquetas que fluyen a través de la abertura se adhieren al borde de la misma, hacen contacto con la colágena y se distribuyen por las fibras de este material. El descubrimiento de una glucosiltransferasa en la membrana plaquetaria con especificidad para la colágena ha sugerido que esta enzima podría ser importante en la adhesión de la plaqueta.

Una vez que se ha producido la adhesión, las plaquetas sufren un cambio notable. Modifican su forma de discos a esferas y ocurre una reacción de liberación. El difosfato de adenosina (ADP) es uno de los componentes que libera la plaqueta y por sí mismo es un poderoso inductor de la reacción de liberación. Mientras las plaquetas cambian de forma, los organelos internos se reorganizan y la banda marginal de túmulos se contrae expulsando ADP de los gránulos de almacenamiento y el ADP liberado continúa el proceso. Durante la reacción de liberación las plaquetas también descubren un factor que es importante en la fase plasmática de la coagulación. Este se llama factor plaquetario 3 (FP3). Es un componente fosfolípido de la membrana de la plaqueta.

6.- WOODLIFF, H. J. HERMANN, R. P. Hematología Clínica, Págs: 184-185.

Otras substancias pueden actuar como inductoras de la reacción de liberación por la plaqueta. Estas incluyen prostaglandinaE2, serotonina y trombina. Hay ciertas pruebas de que por lo menos un mecanismo secundario es activado en la agregación inducida por la trombina, y éste es la liberación intracelular de ácido araquidónico del fosfolípido de la membrana de las plaquetas. El ácido araquidónico produce agregación y liberación subsiguientes a través de conversión a endoperóxidos bajo la influencia de la enzima ciclo-oxigenasa. Los endoperóxidos después son convertidos por las plaquetas en tromboxanoA2, el cual es una substancia con gran potencia para inducir la reacción de liberación."(6)

1.6.- DEFECTOS FUNCIONALES DE LAS PLAQUETAS

"Los trastornos funcionales de las plaquetas se sospechan en el paciente con manifestaciones hemorrágicas en el cual se encuentra tiempo de protrombina, tiempo parcial de tromboplastina y recuento de plaquetas normales y se halla tiempo de sangría alargado. Los trastornos funcionales plaquetarios pueden ser adquiridos o hereditarios, los adquiridos son los más frecuentes.

6.- WOODLIFF, H. J. HERMANN, R. P. Hematología Clínica, Págs: 184-185.

7.- CUELLAR, Francisco; RESTREPO, Alberto; FALABELLA, Francisco. Fundamentos de Medicina, Hematología. Pág: 269.

Los defectos plaquetarios se caracterizan por manifestaciones clínicas como petequias, púrpura, equimosis y manifestaciones hemorrágicas secundarias a trauma o espontáneamente. Para valorar la función plaquetaria existen varias técnicas de laboratorio, para observar la adhesión, la agregación, la secreción, el metabolismo del ácido araquidónico y las actividades coagulantes de las plaquetas. No obstante, el tiempo de sangría continúa siendo la prueba funcional más importante en la clínica para estudiar la función plaquetaria in vivo.

La secuencia clínica aconsejable es una evaluación clínica y un examen clínico cuidadoso para considerar si el paciente tiene o no defecto funcional plaquetario. Las hemorragias observadas en los trastornos plaquetarios suelen estar limitadas a la piel y a las mucosas. Las petequias indican anormalidad plaquetaria o capilar."(7)

1.6.1.- HEMORRAGIA

"Se llama hemorragia a la salida de sangre de los vasos sanguíneos: ya sea al exterior, al interior, lenta o rápida moderada o abundante, arterial, venosa o

7.- CUELLAR, Francisco; RESTREPO, Alberto; FALABELLA, Francisco. Fundamentos de Medicina, Hematología. Pág: 269.

8.- HOUSSAY, Bernardo, A. Fisiología Humana. Pág: 318-322

capilar. Las hemorragias pueden ser naturales como la menstruación y traumáticas, quirúrgicas.

Deben distinguirse las pérdidas bruscas de sangre de las lentas o espaciadas, que se soportan mejor. A través de hemorragias repetidas cada una poco abundante, se puede llegar a perder una cantidad de sangre muy grande en meses o años, pues aquella se regenera en los intervalos. Se estima que en el hombre las pérdidas del 30 al 40 % de la masa sanguínea son peligrosas y deben tratarse siempre mediante transfusión de sangre.

1.6.1.1.- Síntomas y signos de la hemorragia

Los síntomas y signos aparecen progresivamente al aumentar la cantidad de sangre perdida. Por orden decreciente de frecuencia, los síntomas y signos son:

- Palidez acentuada en la cara y mucosas
- Manos frías y sudorosas
- Sudor general

8.- HOUSSAY, Bernardo, A. Fisiología Humana. Pág: 318-322

- Náuseas
- Desvanecimiento
- Vómitos
- Convulsiones o sacudidas
- Calambres, etc.

Si la hemorragia es muy grande el pulso se vuelve pequeño y las respiraciones son más frecuentes y profundas, hay sensación de sed, de aire y la visión es poco clara, en este estado las respuestas son lentas.

En un grado avanzado se observa inconciencia, incontinencia de orina, convulsiones, dilatación pupilar y muerte.

1.6.1.2.- Consecuencias de la hemorragia

La deficiencia de sangre circulante determina una mala circulación en los tejidos y provoca una insuficiencia de aporte de oxígeno a los tejidos (anoxia). El sistema nervioso y el corazón sufren pronto y preferentemente la falta de oxígeno. Pero si esta se prolonga algún tiempo se lesionan otros tejidos.

8.- HOUSSAY, Bernardo, A. Fisiología Humana. Pág: 318-322

La restitución rápida de la sangre produce mejorías espectaculares, pero si el individuo entra en shock hemorrágico las mejorías son pasajeras.

1.6.1.3.- Mecanismos Correctores

Los principales mecanismos inmediatos son:

- La coagulación de la sangre
- La vasoconstricción generalizada, esto mantiene la presión o la aumenta cuando ha descendido, redistribuye la sangre y la envía en mayor proporción al sistema nervioso.
- Contracción de los depósitos que vuelcan los eritrocitos a los grandes vasos cuya circulación es más rápida
- Aceleración del corazón que aumenta la descarga cardíaca, si dicho órgano recibe la sangre suficiente.

1.7.- COAGULACIÓN

La sangre cuando sale de los vasos se vuelve viscosa y toma luego una consistencia sólida, esto se debe a que el fibrinógeno plástico, que está en solución coloide se transforma en un sólido, la fibrina.

8.- HOUSSAY, Bernardo, A. Fisiología Humana. Pág: 318-322

Los líquidos del organismo que coagulan son los que contienen fibrinógeno., luego de la coagulación de la sangre o el plasma se observa la retracción del coágulo, y trazada entonces un líquido amarillo, el suero sanguíneo.

Al microscopio se observa que el coágulo está formado por una red de finos filamentos de fibrina, que aprisiona a los glóbulos rojos y blancos, y por suero sanguíneo; al formarse esta red se adhieren también las plaquetas.

1.7.1.- Papel de la coagulación

Interviene en la detención de hemorragias pues ocluye los vasos abiertos y evita así que el organismo se desangre. La coagulación es un mecanismo que protege al organismo e interviene en la hemostasis impidiendo la pérdida de sangre.

La coagulación normal protege al organismo pero si se produce una coagulación patológica por ejemplo dentro de los vasos (trombosis) puede ocluirlos y producir la falta de irrigación y muerte de los tejidos, o si un coágulo migra a distancia (embolia) puede tapar vasos y provocar peligrosos accidentes que pueden ser mortales.

8.- HOUSSAY, Bernardo, A. Fisiología Humana. Pág: 318-322

1.7.2.- Sustancias que intervienen en la coagulación

Fibrinógeno (Factor I)

Esta sustancia coagula por acción de la trombina, transformándose en fibrina. El fibrinógeno se origina en el hígado, quizás sólo en él. En condiciones normales hay de 200 a 350 mg de fibrinógeno por cada 100 ml de plasma. En condiciones patológicas la cantidad de fibrinógeno puede disminuir e incluso desaparecer lo cual provoca que las personas que padecen de esta anomalía se ven expuestos a hemorragias importantes si se lesionan vasos grandes o medianos.

Trombina

La trombina coagula las soluciones de fibrinógeno y durante la coagulación se forma a expensas de la protrombina. La trombina aumenta la velocidad de coagulación. La trombina actúa sobre el fibrinógeno desdoblando sus moléculas y permitiendo la formación de fibrina.

8.- HOUSSAY, Bernardo, A. Fisiología Humana. Pág: 318-322

Protrombina

La protrombina pura no coagula al fibrinógeno necesita la presencia del ion calcio y sustancias que hay en las plaquetas y en el plasma que la transforman en trombina. Se forma en el hígado y este necesita la presencia fundamental de la vitamina K. Existe tendencia a las hemorragias cuando la protrombina del plasma se reduce a un 20 % del valor normal

Tromboplastina de los tejidos

La existencia de este conjunto de sustancias en los tejidos hacen que cuando hay una herida coagule rápidamente, en cambio si la sangre sale de un vaso y no hay contacto con los tejidos, la coagulación es más lenta.

Papel de las plaquetas

Estas intervienen en la retracción del coagulo y en la hemostasis. Hay una cantidad de sustancias llamadas FACTORES (V, VII, VIII, IX, X, XI, etc.) que tienen un papel fundamental en la coagulación y que la ausencia, disminución o aumento de cualquiera de ellos provoca patologías en la coagulación.

8.- HOUSSAY, Bernardo, A. Fisiología Humana. Pág: 318-322

En el organismo existen sustancias anticoagulantes como por ejemplo la heparina producida por el hígado que actúa bloqueando la transformación de protrombina en trombina.

En la sangre circulante no hay trombina lo que provoca que esta sea fluìda y pueda circular, si existiera una pequeña cantidad en sangre inmediatamente sería neutralizada.

1.7.3.- Trastornos de la coagulación en el hombre

Hay diversas condiciones patológicas que retardan o impiden la coagulación de la sangre. Algunas se acompañan de ciertas tendencias a las hemorragias espontáneas o a la producción de hemorragias prolongadas.

Hemofilia

Es una enfermedad constitucional hereditaria trasmitida por las mujeres, pero que solo padecen los hombres. Se caracteriza por presentar tendencia a las hemorragias prolongadas durante todo el curso de la vida y porque además la sangre extraída de los vasos suele coagular muy lentamente.

8.- HOUSSAY, Bernardo, A. Fisiología Humana. Pág: 318-322

Trombocitopenia

Esta enfermedad se produce cuando hay una disminución de plaquetas lo que produce tendencia a sangrar.

Insuficiencia Hepática

Cuando esto ocurre se observa una disminución en la cantidad de protrombina.

Trombosis

Se llama así a la coagulación intravascular de la sangre, se conoce como embolia al proceso por el cual un coágulo (trombo) es arrastrado por el torrente circulatorio y ocluye un vaso. La trombosis se observa después de algunas intervenciones quirúrgicas, partos, etc.

Los trombos al desprenderse por ejemplo los de las venas, pueden llegar al pulmón y causar embolias pequeñas o masivas (mortales). Las trombosis en las cercanías de las arterias coronarias pueden provocar un infarto cardíaco, e

8.- HOUSSAY, Bernardo, A. Fisiología Humana. Pág: 318-322

Tiempo de Coagulación

La coagulación total se produce entre 5 y 15 minutos. Esto se obtiene extrayendo sangre venosa de un sujeto, colocarla en un tubo de vidrio 1 ml aproximadamente y mantenerla en baño de agua a 37.5 ºC. Esto se realiza con tres muestras en tres diferentes tubos de ensayo, se inclinan 1 o 2 tubos cada medio minuto hasta que se forme el coagulo y se adhiere a la pared, al final podemos examinar el tercer tubo.

Hemostasis

La salida de sangre (hemorragia) determinada por una solución de continuidad en los vasos es detenida (hemostasis) por tres mecanismos principales:
Apropiada reacción de los vasos lesionados, que se contraen por minutos u horas, mientras la sangre sigue circulando por vasos colaterales alejados del sitio herido. Los vasos se contraen soportando grandes presiones y se dilatan una vez que los mecanismos de la coagulación han sido efectivos en la herida.

Las plaquetas se adhieren con facilidad a las superficies heridas aglutinándose en un conglomerado viscoso. Cuando se pincha un vaso

8.- HOUSSAY, Bernardo, A. Fisiología Humana. Pág: 318-322

pequeño las plaquetas se aglutinan formando un tapón plaquetario y luego mediante un trombo blanco formado por plaquetas aglutinadas por fibrina se transforma en un tapón hemostásico. Cuando el número de plaquetas disminuye se forman coágulos blandos y poco resistentes.

La coagulación de la sangre, que ocluye los vasos. Esto es importante pues en los sujetos con incoagulabilidad o retraso de la coagulación se pueden producir hemorragias espontáneas o aún después de heridas no muy serias como por ejemplo después de una simple extracción dentaria.

Para acelerar la coagulación se emplean sustancias impregnadas en trombina."(8)

1.8.-SIGNIFICADO DE LOS RESULTADOS ANORMALES DE PLAQUETAS

"Si el número de plaquetas está por debajo de lo normal (trombocitopenia), la causa puede ser:

- Quimioterapia para cáncer
- Coagulación intravascular diseminada (CID)

8.- HOUSSAY, Bernardo, A. Fisiología Humana. Pág: 318-322

9.- http://www.wikilearning.com/artículo/análisisclinicohematologicosderutina-lasplaquetas/Artículo de Rafael Amadeo Mateo Capilla-15 de Agosto de 2006.

- Anemia hemolítica
- Hiperesplenismo
- Púrpura trombocitopénica idiopática (ITP)
- Leucemia
- Transfusión masiva de sangre
- Válvula cardíaca protésica

Si el número de plaquetas es más alto de lo normal (trombocitosis), la causa puede ser:

- Anemia
- Ciertas malignidades
- Leucemia mielocítica crónica (LMC) temprana
- Policitemia severa
- Síndrome posesplenectomía
- Trombocitosis primaria

Un conteo de plaquetas se puede realizar bajo muchas afecciones y para evaluar muchas enfermedades.” (9)

9.- http://www.wikilearning.com/artículo/análisisclinicohematologicosderutina-lasplaquetas/Artículo de Rafael Amadeo Mateo Capilla-15 de Agosto de 2006.

METODOLOGÍA

Tipo de Estudio

Es un estudio de tipo descriptivo, comparativo, analítico y transversal que se realizó en los escolares del sexo masculino de 5-12 años de las escuelas fiscales diurnas del sector urbano de la ciudad de Loja, durante el período académico 2008-2009.

Universo

Estudiantes escolares del sexo masculino comprendidos entre 5-12años de las escuelas fiscales diurnas del sector urbano de la ciudad de Loja en el período lectivo septiembre 2008- Julio 2009.

De acuerdo a datos de registro en la Dirección de Educación el número de escolares es de 9309, de los cuales 4393 (47%) corresponde a mujeres y 4916 (53%) corresponde a varones.

Muestra

Se calculó en el programa EPI-INFO 6, con un nivel de confianza del 99% y un error estándar de 10% y una prevalencia del 50%. Dando un total de 619 varones.

Del valor obtenido 619 se identificó porcentualmente el número de hombres que es de 327 en los que se efectuó las pruebas.

Con los 327 hombres se realizó una distribución porcentual en las escuelas para obtener la muestra, según el siguiente cuadro

ESCUELA DE VARONES

Nombre de la Escuela	Número de alumnos	Porcentaje en relación al total	Número de niños que se les realizó la prueba
Adolfo J.González	245	5	**16**
Lauro D.Ayora	477	10	**32**
Alonso de Mercadillo	250	5	**19**
Dr. Edison Calle	61	1	**4**
Dr.Pedro V.Falconí	197	4	**13**
U.E Héroes del Cenépa	99	2	**7**
José A Velásco	202	4	**13**
Mons. Juan María Riofrío	133	3	**9**
Vicente Bastidas Reinoso	150	3	**10**
Julio María Matovelle	235	5	**18**
Marieta Veintimilla	224	5	**17**
Pompilio Reinoso	141	3	**9**
Rosa Josefina Burneo	132	3	**9**
Cuarto Centenario No 1	373	8	**28**
Julio Ordóñez E.	691	15	**46**
Miguel Riofrío No 1	923	19	**61**
José Ingenieros No 2	248	5	**16**
TOTAL	4916	100	**327**

Una vez determinado el número de estudiantes de cada escuela; mediante sorteo aleatorio simple se realizó la selección.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Aquellos que aceptaron ser parte del estudio.
- Que hayan tenido edad entre 5-12años.
- Sexo masculino.
- De peso y talla adecuada para la edad.
- No tener antecedentes de infecciones, sangrados ni tratamientos por lo menos dos meses antes de la prueba.
- Residir en el sector urbano no menos de seis meses previos.
- No padecer problemas alérgicos.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Aquellos cuyo peso y talla fueron menor al percentil 10 de acuerdo a la tabla de crecimiento de Nacional Center for Health Satatistics(NCHS) percentiles.
- Aquellos cuyos niveles de proteínas y hierro sérico fueron inferiores a 6.6g/dl y 10.6 umol/L respectivamente.
- Quienes presentaron alteraciones en el examen físico químico de orina.
- Exámenes de heces con sangre oculta positivo y presencia de parásitos en heces.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

1.-Se realizó entrevistas para la selección de los escolares participantes. Dirigida a escolares, padres de familia y profesores. (Anexos 1, 2 y 3).

2.- Se elaboró los protocolos para la fase pre y analítica de las pruebas de laboratorio, así como los formularios para registro y reporte de los resultados. (Anexos 4, 5, 6)

PROCEDIMIENTO

- Identificamos el número de escolares que participaron en el estudio.
- Se reunió a maestros y padres de familia para explicar sobre los beneficios del trabajo.
- Se realizó la selección de estudiantes de cada escuela tomando en cuenta los criterios antes mencionados.
- Para la selección de los escolares que participaron en el estudio se aplicó una encuesta según el formulario adjunto en el Anexo 2.
- Una vez que fueron seleccionados los participantes a través de la encuesta, se entregó un documento de información sobre el día, la hora el lugar y las condiciones en las que debieron asistir para la toma de la

muestra de sangre y la correcta recolección y transporte de la muestra de orina y heces. Anexo 3.

- La toma de la muestra de sangre para las pruebas se realizó por punción venosa de acuerdo a protocolo de extracción de muestras de sangre para los análisis hematológicos y de bioquímica clínica (hierro sérico y proteínas). Anexo 4.

- Para las pruebas de los análisis hematológicos (Rto. Plaquetario). Se utilizó las técnicas de acuerdo a protocolos estandarizados para métodos automatizados.

- De la misma manera las pruebas hierro sérico y proteínas se realizó por el método colorimétrico. Anexo 7.

- El examen de orina se lo realizó utilizando la tira reactiva, para observar las alteraciones físico químicas. Anexo 7

- El examen de sangre oculta en heces se realizó según la técnica de cromocult. Anexo 7.

- También se realizó el examen coproparasitario. Anexo 7.

PROCESO DE LOS RESULTADOS

El procesamiento de los datos se realizó en el programa estadístico EPI-INFO 6, el mismo que permitió establecer la media que es 309245 y la desviación estándar 58721 de las variables de Recuento Plaquetario, y en base de estas medidas se determinó los valores referenciales de plaquetas de los escolares del sexo masculino de las escuelas fiscales de la ciudad de Loja.

Para poder establecer los valores referenciales se toma en cuenta la media y +/- la desviación estándar por dos.

RESULTADOS

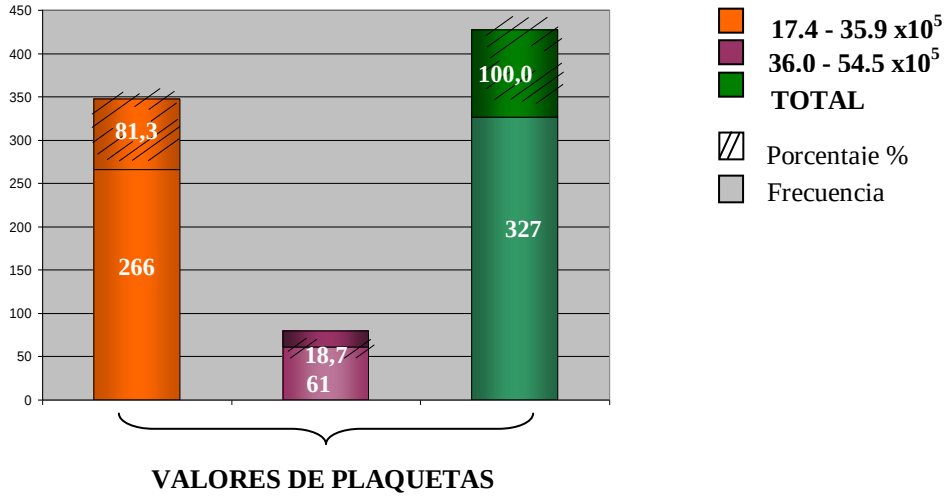
El presente estudio se realizó en la ciudad de Loja a 327 escolares del sexo masculino de los cuales se obtuvieron los siguientes valores plaquetarios expresados en el gráfico # 1:

RECUENTO DE PLAQUETAS

VALORES DE PLAQUETAS

GRÁFICO N # 1

VALORES DE PLAQUETAS EN ESCOLARES DEL SEXO MASCULINO, DE LAS ESCUELAS FISCALES DE LA CIUDAD DE LOJA



Fuente: Pruebas realizadas a los estudiantes de las escuelas fiscales de la ciudad de Loja.

Elaboración: Diego René Ambuludi Quichimbo; Freddy Patricio Quezada González.

De los 327 escolares del sexo masculino que comprende el 100 %, el 81,3 % que corresponde 266 niños mostraron valores plaquetarios entre 17.4 a 35.9 x 10^5 mm ^{3} y del 18.7 % que corresponde a 61 niños presentaron valores plaquetarios de 36.0 a 54.5 x 10^5 mm^3.

VALORES REFERENCIALES

VALORES REFERENCIALES DE PLAQUETAS

TABLA # 2

VALORES REFERENCIALES DE PLAQUETAS, EN ESCOLARES DEL SEXO MASCULINO, DE LAS ESCUELAS FISCALES DE LA CIUDAD DE LOJA

PARÁMETRO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR (D.S)	VALORES DE REFERENCIA (V.R)	UNIDADES EN LAS QUE SE EXPRESA
Plaquetas	**309245**	**58721**	**$1.9 \times 10^5 - 4.0 \times 10^5$**	**mm^3**

Fuente: Pruebas realizadas a los estudiantes de las escuelas fiscales de la ciudad de Loja.

Elaboración: Diego René Ambuludi Quichimbo; Freddy Patricio Quezada González.

En la tabla # 2 se puede apreciar que los valores referenciales en escolares corresponden de 1.9 a 4.0 $x10^5$ mm^3 , con una media de 309245 mm^3 y con una desviación estándar + / – de 58721 multiplicado por dos.

DISCUSION

Es un reto determinar los valores normales o de referencia de cualquier componente del ser humano para ser utilizados en la clínica, conlleva tomar en cuenta diferentes aspectos metodológicos para que los valores que se obtengan puedan considerarse normales y sirvan como índices de referencia.

Las investigaciones deben cumplir criterios básicos como tener bien definido el grupo de estudio que se considerará normal, considerar el tamaño de la muestra lo suficientemente grande y así obtener valores según los diferentes estratos de edad y el sexo que quiera evaluarse.

Al haber concluido nuestra investigación realizada a 327 niños de las escuelas de la zona urbana de la ciudad de Loja y tomando en cuenta criterios de inclusión y exclusión, procedimos a comparar los valores obtenidos ($1.9x10^5$ a $4.0x10^5/mm^3$) con otros estudios:

En la ciudad de Chile la revista de pediatría de este país publico en 1998 un estudio realizado en el Hospital de Rio a 998 niños aparentemente sanos, esta se realizo en el mes de Enero y Febrero del mismo año, y tuvo como fin estandarizar valores plaquetarios. Al terminar la investigación se obtuvieron los siguientes valores: $1.5 x10^5$ a $4.0 x 10^{5,}/ mm^3$

De igual manera, la revista médica del IMSS informo de un estudio realizado en el Instituto Mexicano del Seguro Social a 337 niños residentes en el Distrito Federal de México, esta se realizo en el mes de Marzo-Abril del 2006 y tuvo como objetivo determinar los valores de referencia de plaquetas en niños sanos de esta ciudad, la realización de esta investigación arrojo los siguientes valores: $1.92x10^5$ a $4.22x10^5/mm^3$.

Estableciendo una comparación entres estos estudios podemos darnos cuenta que existe una variación mínima en los valores de referencia, estas variaciones podrían ser influenciadas por factores como: tipo de anticoagulante que se utiliza, tiempo entre la extracción y el procesamiento de las muestras, tipo de analizador y hora del día en que se realiza la toma.

Después de ser identificados, comparados y establecidos los valores referenciales, estos ya pudrían ser utilizados como índice de referencia para nuestra ciudad y región

CONCLUSIONES

Una vez realizada la presente investigación en base a los objetivos, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- Se identificó y estableció los valores referenciales de plaquetas para nuestro medio en los escolares del sexo masculino de 5 a 12años de edad, de las escuelas fiscales del sector urbano de la ciudad de Loja, los mismos que van de 1.9 $x10^5$ a 4.0$x10^5/mm^3$.

- Establecimos comparaciones de los valores obtenidos, con los valores referenciales de estudios realizados en la ciudad de Chile y México, y en los cuales los valores establecidos fueron de: 1.5 $x10^5$ a 4.0 x $10^{5.}$/ mm^3 y 1.92$x10^5$ a 4.22$x10^5/mm^3$ respectivamente, estos valores nos ayudaron a darnos cuenta que no existió una variación significativa en relación a los valores determinados en la presente investigación.

- Los resultados obtenidos en nuestra investigación fueron dados a conocer a todos los alumnos participantes, y a las autoridades correspondientes, realizando una socialización de nuestra tesis en el Área de la Salud Humana y a través de trípticos que fueron distribuidos a la comunidad en la casa abierta de la Universidad Nacional de Loja.

RECOMENDACIONES

- Recomendamos al personal del área de la Salud Humana, que para futuras investigaciones se tome en cuenta niños del sector rural, con el fin de establecer comparaciones con los parámetros establecidos.

- Sugerimos que en un futuro se siga realizando investigaciones sobre valores referenciales hematológicos en adolescentes, de los sectores urbano y rural, para así obtener una base de datos acorde a nuestra realidad, para poder establecer comparaciones con los distintos valores que se manejan de las diferentes fuentes bibliográficas.

- Se recomienda realizar investigaciones de valores referenciales de química sanguínea, para de esta manera disponer de valores propios de nuestra ciudad.

BILBLIOGRAFÍA

- **BEUTLER, Ernest; LICHTMAN, Marshall; COLLER, Barry; KIPPS, Thomas; SELIGSOHN, Uri. Hematología, Sexta Edición, Edición en Español de Williams Hematology, 2005, Págs; 1359-1361, 1365.**

- **BROWN, Bárbara A. Técnicas de Laboratorio en hematología, Barcelona –España, Pág; 105.**

- **CISCAR RIUS, Federico. FARRERAS, Pedro. Diagnóstico Hematológico Laboratorio y Clínica. Editorial JIMS, Tercera Edición, Pág; 85.**

- **CUELLAR, Francisco; RESTREPO, Alberto; FALABELLA, Francisco. Fundamentos de Medicina, Hematología , Quinta Edición, Medellín-Colombia, Corporación para Investigaciones Biológicas. 1998. Págs; 269-271.**

- **HOUSSAY, Bernardo, A. Fisiología Humana. Cuarta Edición, Séptima reimpresión, Editorial EL ATENEO.**

- **OMS, Manual de bolsillo, El uso clínico de la sangre, 2001, Pág; 158.**

- **RODAK, Bernadette. Hematología Fundamentos y Aplicaciones Clínicas, Segunda Edición, Editorial Medica Panamericana, 2004. Págs; 143-145.**

- **TOOD SANFORD, Henrry. El Laboratorio en el Diagnóstico Clínico, Edición en Español, Editorial Marban S.L, 2005.**

- **WOODLIFF, H. J.; HERMANN, R. P. Hematología Clínica, Mexico 11, DF. Editorial El Manual Moderno S.A. Págs; 184-185.**

- **http://www.monografias.com/trabajos/plaquetas/plaquetas.shtml/drg@adinet.com.uy**

- **http://www.clinicadam.com/Salud/5/003647/ Versión en inglés revisada por: Mark Levin, MD, Hematologist and Oncologist, Newark, NJ. Review provided by VeriMed Healthcare Network.Traducción y localización realizada por: DrTango, Inc.**

- **http://www.wikilearning.com/articulo/analisisclinicoshematologicosderutina-lasplaquetas/ Artículo de Rafael Amadeo Mateo Capilla - 15 de Agosto de 2006.**

- **http://www.healthbasis.com/spanish%20health%20illustrated%20encyclopediam/Copyright Health Basis 2006.**

CITAS BIBLIOGRAFICAS

1. http://www.clinicadam.com/Salud/5/003647/Versión en inglés revisada por: Mark Levin, MD, Hematologist and Oncologist, Newark, NJ. Review provided by Verimed Healthcare Network.Traducción y Localización realizada por el Dr. Tango, Inc.

2. HOUSSAY, Bernardo, A. Fisiología Humana. Pág: 315

3. RODAK, Bernadette. Hematología Fundamentos y Aplicaciones Clínicas, 2da Edición, Editorial Medica Panamericana, 2004. Págs: 143-145

4. BEUTLER, Ernest; LICHTMAN, Marshall; COLLER, Barry; KIPPS, Thomas; SELIGSOHN, Uri. Hematología. Págs: 1359-1361.

5. BEUTLER, Ernest; LICHTMAN, Marshall; COLLER, Barry; KIPPS, Thomas; SELIGSOHN, Uri. Hematología. Pág: 1365.

6. WOODLIFF, H. J. HERMANN, R. P. Hematología Clínica, Págs: 184-185.

7. CUELLAR, Francisco; RESTREPO, Alberto; FALABELLA, Francisco. Fundamentos de Medicina, Hematología. Pág: 269.

8. HOUSSAY, Bernardo, A. Fisiología Humana. Pág: 318-322

9. http://www.wikilearning.com/artículo/análisisclinicohematologicosderutina-lasplaquetas/Artículo de Rafael Amadeo Mateo Capilla-15 de Agosto de 2006.

ANEXO # 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

AREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO.

AUTORIZACIÒN

Sr. Director:

Reciba un cordial saludo de parte de quienes conformamos la carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Nacional de Loja y a la vez solicitarle su autorización para la realización de exámenes de sangre a los niños que acuden a su prestigioso establecimiento, con el propósito de evaluar su estado de salud y por ende ayudar al médico a diagnosticar o descartar la existencia de alguna patología hematológica; la cual influye en el desempeño escolar y en el desarrollo del niño; cabe recalcar que este examen es sencillo y es un servicio completamente gratuito.

Por la atención y colaboración que estamos seguros recibir de ante mano le anticipamos nuestros sinceros agradecimientos.

……

Sr. Director

ANEXO # 2

HOJA DE INFORMACION

Sr. Padre de familia una vez que recibimos su autorización le informamos que el examen será realizado el día ……..; y a la vez le pedimos de la manera más cordial responda con sinceridad las siguientes preguntas que a continuación se anotan, la misma que nos permitirá obtener datos verídicos y acertados para la realización confiable de este examen:

Antecedentes del Niño:

NOMBRE DEL NIÑO

1. ¿Qué edad tiene su niño? ……..

2. ¿Su niño ha sido desparasitado recientemente?

   SI ( ) NO ( )

   Si su respuesta fue afirmativa mencione hace que tiempo fue desparasitado ……..

3. ¿Su niño alguna vez presentó diagnostico de Anemia?

   SI ( ) NO ( )

4. ¿Su niño se encuentra bajo algún tratamiento médico?

   SI ( ) NO ( )

   Mencione cual ?…….

5. ¿Su niño presenta alguna enfermedad crónica? **SI ( ) NO ( )**

   Mencione cuál? ……..

Gracias por su colaboración

ANEXO # 3

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
AREA DE LA SALUD HUMANA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO.

Señor padre de familia o representante.

Como egresados de la Universidad Nacional de Loja y en aras a lograr mejores días para nuestros niños estamos empeñados conjuntamente con nuestros directivos en conocer nuestra realidad en cuanto a salud, estado nutricional, ya que hasta el momento nos basamos en parámetros de otros lugares con mejores condiciones que la nuestra constituyendo una limitante para una valoración adecuada de los niños/as de nuestra ciudad.

Es por esto nos encontramos realizando un trabajo que consiste en identificar como se encuentran los constituyentes hematológicos, para lo cual pedimos voluntariamente su contribución si es que lo cree conveniente, para realizar este trabajo necesitamos extraer una muestra significativa la misma que se la extraerá el día…….. del presente año.

Es importante indicar que no representa ningún gasto para el padre de familia o representante y si el niño luego de realizar los análisis presenta alguna alteración será atendido gratuitamente en el hospital universitario de Motupe.

Las pruebas que serán realizadas en su hijo son:

Prueba de sangre para identificar anemia y desnutrición

Examen de Orina

Examen de Heces

Peso y Talla

En caso que sea favorable su respuesta, le indicamos que el niño tiene que acudir en ayunas a su escuela el día antes mencionado y llevando la muestra de Orina y Heces, cuyos recipientes serán entregados un día antes. Luego de la toma y recepción de las muestras se le ofrecerá un lunch.

Esperamos su aceptación, y desde ya le felicitamos por contribuir en beneficio de la salud de su hijo y adelanto de la sociedad.

Atentamente.

…… ……

Egdo. Diego Ambuludí Egdo. Freddy Quezada

FIRMA DE AUTORIZACIÓN

ANEXO # 4

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA CENTRO DE DIAGNÒSTICO MÈDICO PROCEDIMIENTO DE EXTRACCIÓN SANGUÍNEA	PR-CDM-009	Pàg. 1/3

SIGNIFICACIÓN CLÍNICA:

El organismo utiliza la sangre para el transporte de oxígeno, alimento, residuos y otros materiales que hay en el interior del cuerpo y para regular la temperatura corporal, los líquidos y el equilibrio ácido básico. Debido a que la sangre se utiliza para múltiples funciones dentro del cuerpo, los exámenes de sangre o de sus componentes pueden suministrar indicios claves para el diagnóstico de muchas condiciones médicas.

La sangre está compuesta de una porción líquida (plasma) y de una porción celular; el plasma contiene varias substancias que están disueltas en el líquido. El suero es lo que queda cuando el fibrinógeno se ha separado del plasma (líquido que queda después de que se deja coagular la sangre en un tubo de ensayo). La porción celular de la sangre consta principalmente de glóbulos rojos, pero también tiene glóbulos blancos y plaquetas.

FUNDAMENTO DEL MÉTODO:

La extracción de sangre es un procedimiento (de flebotomía) médico muy usual para la detección de posibles enfermedades al realizar los oportunos análisis a la muestra de sangre obtenida.

La sangre se extrae de una vena, usualmente de la parte interior del codo o del dorso de la mano. El sitio de punción se limpia con un antiséptico y luego se coloca una banda elástica o un brazalete de presión alrededor del antebrazo con el fin de ejercer presión y restringir el flujo sanguíneo a través de la vena, lo cual hace que las venas bajo la banda se dilaten. Inmediatamente después, se introduce una aguja en la vena y se recoge la sangre en un frasco hermético o en una jeringa. Durante el procedimiento, se retira la banda para restablecer la circulación y, una vez que se ha recogido la sangre, se retira la aguja y se cubre el sitio de punción para detener cualquier sangrado.

ESTABILIDAD E INSTRUCCIONES DE ALMACENAMIENTO:

Debe revisarse la caducidad y estado de los anticoagulantes a utilizarse y colocarse en los tubos, así como las sustancias esterilizantes a utilizarse en el procedimiento.

PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

La preparación depende del examen de sangre específico que se practique. Muchos exámenes no requieren de ninguna preparación especial; otras veces, a la persona se le puede solicitar que evite alimentos o bebidas o que limite ciertos medicamentos antes del examen, o que su estado físico y emocional este en total reposo.

MATERIAL REQUERIDO:

- Jeringa estéril desechable de 10 cc.
- Aguja hipotérmica (calibre 21 al 23)
- Torundas
- Alcohol 70%
- Tubo de ensayo con anticoagulante
- Torniquete
- Gradilla

PRECAUCIONES:

- Es preferible que el paciente no observe la extracción.
- El operador debe inspirar confianza durante la extracción.
- Debe utilizarse un aguja lo suficiente gruesa para obtener sangre fácilmente la cantidad necesaria de sangre.
- Debe utilizarse venas que se vean o palpen con facilidad.

- El antebrazo deberá apoyarlo en una superficie fija.
- Al realizar la punción venosa, el vise deberá estar hacia arriba.

PROCEDIMIENTO:

- Coloque el torniquete de goma algunos centímetros por encima del lugar de la punción. Pida al paciente que apriete el puño lo que hará ingurgitar las venas
    - Se escoge una vena apropiada para la punción. Con el dedo índice de la mano izquierda, se palpa el brazo hasta encontrar la mejor vena. Se limpia la zona de punción. Con alcohol al 70 % no se debe volver a tocar dicha zona. La aguja debe apuntar en la misma dirección que la vena.
    - La sangre comenzara a penetrar en la jeringa. Tan pronto la aguja entre en la vena se afloja el torniquete y se retira la aguja.
    - Se coloca una torunda de algodón sobre el sitio
    - Se coloca una torunda de algodón sobre el sitio de la punción y se comprime con los dedos de la otra mano o se flexiona el codo
    - La sangre se vacía lentamente por las paredes de los tubos con el objeto de evitar hemólisis.
    - Se retira la aguja de la jeringa y se pasa a la sangre al tubo correspondiente con o sin anticoagulante.

COMPLICACIONES:

- Algunas veces se produce sincope (Pérdida repentina del conocimiento y de la sensibilidad, debida a la suspensión súbita y momentánea de la acción del corazón). que en general se presenta en algunas personas emotivas. Si el paciente se mantiene en posición supina (acostado), la recuperación espontánea es rápida.
- en algunos pacientes con tendencia a las hemorragias, puede producirse una estribación local de la sangre. Aplicando una presión adecuada (torunda) sobre el lugar de punción se evita la formación de hematomas.
- Después de una serie de punciones venosas repetidas puede producirse trombosis (Formación de un trombo en el interior de un vaso sanguíneo). O flebitis (inflamación de las venas).
- la aguja usada debe desecharse en un recipiente adecuado.

RIESGOS:

- Sangrado excesivo
- Desmayo o sensación de mareo
- Hematoma (acumulación de sangre debajo de la piel)
- Infección (un riesgo leve en cualquier momento que se presente ruptura de la piel)
- Punciones múltiples para localizar las venas

ANEXO # 5

REGISTRO DE EXÁMENES DE LOS ESCOLARES

Nro.	ALUMNOS	AÑO Y PARALELO	EDAD	PESO	TALLA

REGISTRO DE EXÁMENES DE LOS ESCOLARES

No.	*MCV fl*	*MCH pg*	*MCHC g/dl*	*Hb*	*Hto*	*Glóbulos Blancos*	*Glóbulos Rojos*	*Plaquetas*	*N*	*L*	*M*	*B*	*E*

REGISTRO DE EXÁMENES DE LOS ESCOLARES

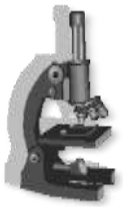
N°	Nombres y Apellidos	QUIMICOS		ORINA	HECES	
		PROTEINAS 6.6 a 8.7g/dl	HIERRO SERICO 10.6 a 28.3 umol/L		COPROLOGICO Y COPROPARASITARIO	SANGRE OCULTA

ANEXO # 6

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

AREA DE LA SALUD HUMANA

CENTRO DE DIAGNÓSTICO MEDICO



REPORTE: HEMATOLÓGICO

NOMBRE DEL PACIENTE:

INFORME

Parámetro	Resultado	Valor
Referencial		
Glóbulos Rojos		
Hemoglobina		
Hematocrito		
Plaquetas		
Glóbulos Blancos		
FORMULA DIFERENCIAL:		
Neutròfilos		
Linfocitos		
Monocitos		
Eosinófilos		
Basofilos		
Índices Eritrocitarios		
MCV		
CH		
MCHC		
QUÍMICA SANGUINEA		

INFORME

Parámetro	Resultado	Valor
Referencial		
HIERRO SÉRICO		10.6-28.3 mmol/L.
PROTEÍNAS		6.6 – 8.7 g/dl

Responsables: …… ……..

Lab.clínico.Diego Ambuludí Lab.clínico Freddy Quezada

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

AREA DE LA SALUD HUMANA

CENTRO DE DIAGNÓSTICO MEDICO

NOMBRE DEL PACIENTE**:**

REPORTE DE ORINA

Parámetro **Resultado**

CARACTERÍSTICAS FISICO – QUIMICAS:

COLOR :
ASPECTO:
pH
DENSIDAD
LEUCOCITOS
NITRITOS
GLUCOSA
PROTEINAS
C. CETONICOS
UROBILINOGENO
BILIRRUBINAS
AC. ASCORBICO
SANGRE

ANALISIS MICROSCOPICO: **SEDIMENTO**

REPORTE DE HECES

Parámetro **Resultado**

CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS:

COLOR:
CONSISTENCIA:

ANALISIS COPROLÓGICO:

Almidones:
Restos Alimenticios:
Flora Bacteriana:

COPROPARASITARIO

ANALISIS DIVERSOS

Sangre Oculta:

Responsables: …… ……

Egdo.Lab.clínico.Diego Ambuludí Egdo.Lab.clínico Freddy Quezada

ANEXO # 7

En el presente trabajo investigativo se realizaron exámenes complementarios como son:

Hierro Sérico:

Los niveles de hierro circulantes son relativamente bajos y dependen de numerosas variables entre las que se cuentan fluctuaciones diurnas, edad, sexo y hábitos alimenticios.

La anemia por pérdida de hierro representa uno de los trastornos orgánicos más frecuentemente encontrados en la clínica médica. La otra causa más común es la anemia ferropénica, por pérdida de sangre a través del tracto gastro-intestinal.

Pacientes con lesiones renales que involucren hematuria durante períodos prolongados también pueden presentar deficiencia de hierro.

Por el contrario existen situaciones que conducen a hiperferremia. A veces se asocian a terapia transfusional o a una síntesis defectuosa de hemoglobina.

Proteínas

En condiciones patológicas como pérdidas renales, desnutrición, infecciones prolongadas, etc., suelen presentarse hipoproteinemias, mientras que en otras como mieloma múltiple, endocarditis bacteriana y hemoconcentraciones de diversos orígenes, se observan hiperproteinemias.

En general ambas situaciones se ven acompañadas también por hipoalbuminemias.

Examen Físico Químico de Orina

La orina sobrelleva muchos cambios durante períodos de enfermedad o disfunción corporal antes que la composición de la sangre sea alterada en una extensión significativa El Urianálisis es un procedimiento útil como indicador de salud o enfermedad, y por lo tanto, es una parte despistaje rutinario para la salud.

Las tiras reactivas de Urianálisis (orina) pueden ser usadas para una evaluación general de la salud y como ayuda en el diagnóstico y monitoreo de enfermedades metabólicas o sistémicas que afecten la función renal, desórdenes endocrínicos y enfermedades o desórdenes del tracto urinario.

Sangre Oculta en Heces

El cáncer colo-rectal es la principal causa de enfermedad y muerte en el mundo. Los tests de sangre oculta en heces se utiliza principalmente para diagnosticar neoplasmas colónicos como el cáncer en su fase inicial y algunos pólipos adenomatosos, que sangran y pueden detectarse por este tipo de test.

Los tests también detectan hemoglobina humana no degradada o casi intacta, siendo una técnica muy específica para detectar pérdidas de sangre producidas en la parte final del intestino.

Coproparasitario

El exámen coproparasitario pone en evidencia e identifica a los parásitos vegetales y animales que viven en el tubo digestivo del hombre, o bien los que a través de las heces realizan su modo normal de diseminación en el medio exterior.

Aparte de la investigación de parásitos puede obtenerse valiosa información investigando en las heces residuos alimenticios, el número y clase de células presentes que ayudaran a distinguir la disentería amebiana de la bacilar.

En el examen microscópico de las heces se puede apreciar la investigación de proteínas, esto cuando se observa fibras musculares sin digerir que se caracterizan por su doble estriación. La presencia de abundantes fibras musculares sin digerir, es signo de insuficiencia pancreática.

La presencia de células epiteliales en grandes cantidades indica trastornos intestinales con intensa descamación.

Los leucocitos, a menudo se encuentran agrupados y de forma normal. Su variedad los macrófagos (polimorfo nucleares PMN). Su identificación tiene importancia porque generalmente se encuentran asociados con moco y se observan en diferentes enfermedades intestinales como: shigelosis, salmonelosis, excepto fiebre tifoidea, colitis invasiva por echerichia coli y colitis ulcerativa.

Los eritrocitos se observan cuando hay hemorragias del colon, hemorroides y fisuras sangrantes, etc. Con abundancia aparecen en las disenterías.

Estas pruebas fueron realizadas con el fin de incluir en nuestro estudio niños aparentemente sanos, ya que si presentaban alteraciones estas iban a influir directamente en los resultados, ya sea aumentado o disminuyendo los valores hematológicos, de esta manera aquellos que presentaron exámenes con resultados anormales fueron atendidos y excluidos de la investigación.