



TRABAJO PRÁCTICO N° 10
CONCENTRACIÓN Y DILUCIÓN DE LA ORINA
COMPOSICIÓN DE LA ORINA: URINANÁLISIS

1. OBJETIVOS

- Determinar densidad y pH de una muestra de orina.
- Describir el esquema experimental y los fundamentos de una prueba de sobrecarga funcional renal.
- Realizar una prueba de sobrecarga funcional renal.
- Explicar las modificaciones observadas en la orina después de realizadas las distintas pruebas de sobrecarga.
- Realizar un examen microscópico del sedimento urinario.

2. CONOCIMIENTOS NECESARIOS:

Circulación renal: Descripción anatómica del nefrón.

Distribución del flujo renal sanguíneo. Gradientes de presión y resistencia de flujo.

Regulación nerviosa y humoral del flujo renal. Autorregulación. Filtración glomerular.

Factores que determinan la presión efectiva de filtración a nivel del glomérulo

Reabsorción y secreción tubular: transporte activo con limitación del transporte máximo en la unidad de tiempo.

Transporte pasivo. Sustancias que se reabsorben y/o secretan utilizando cada tipo de mecanismo.

Pruebas de aclaramiento que permiten evaluar:

1. filtración glomerular;
2. función tubular;
3. circulación plasmática renal.

3. DESARROLLO DEL TRABAJO PRÁCTICO

3.a. Modificaciones de la Función Renal por sobrecarga de agua y electrolitos

3.a.1. Bases Teóricas

La sobrecarga de un organismo con una solución hipoosmótica, con una solución isoosmótica o una solución hiperosmótica y alcalina, lleva a un desequilibrio en el volumen y la composición de su líquido extracelular, poniéndose en juego una serie de procesos y mecanismos que tienden a llevarlos nuevamente a su situación normal. La intervención del riñón en estos procesos y mecanismos puede ser detectada indirectamente, por las modificaciones en la orina emitida después de dicha sobrecarga. Por ejemplo: si un individuo recibe una sobrecarga de agua, sufrirá un aumento de volumen de sus líquidos extracelulares y una modificación (disminución) de la osmolaridad de los mismos. Esta situación será detectada por los osmorreceptores y a través del sistema hipotálamo-hipofisiario con intervención de la Hormona Antidiurética (ADH), se adecuará la respuesta renal y en un plazo no mayor de 2 – 3 horas, el organismo se habrá librado del excedente de agua retornando a la normalidad.



3.a.2. Material necesario:

2 matraces de 1.000 ml.
1 matraz de 500 ml.
3 vasos de precipitado de 250 ml.
3 vasos para beber
1 probeta de 50 ml.
1 probeta de 500 ml.
1 densímetro de orina
Papel indicador de pH
1 pinza
Solución de Cloruro de Sodio 150 g/l.

3.a.3. Desarrollo del Experimento:

En este experimento intervendrán 2 alumnos.

- ◆ El alumno N°1: bebe 750 ml de agua;
- ◆ El alumno N°2: bebe 750 ml de solución de ClNa (PM: 58) al 0.9%
- ◆ Antes de la ingesta, cada alumno vaciará completamente su vejiga, recogiendo la orina emitida, la que se denominará: **ORINA DE TIEMPO CERO**
- ◆ Después de la ingesta recogerán la orina de la misma manera cada 20 minutos, hasta obtener, un total de 5 muestras de orina, además de la del tiempo 0.
- ◆ En cada muestra se harán las siguientes determinaciones:

3.a.4. Determinaciones:

i. Volumen:

Se vuelca cada muestra de orina en una probeta graduada y se realiza la lectura.

ii. Densidad:

Se realiza con un densímetro calibrado entre densidades de 1.000 y 1,060. La determinación de densidades de los líquidos mediante densímetros, se basa en la medición del volumen sumergido cuando el cuerpo flota libremente, en cuyo caso se ha equilibrado el peso del cuerpo con el empuje que sufre. El densímetro consta de un bulbo y una varilla en la cual se encuentra la escala en la que se lee directamente la densidad del líquido, con coincidencia con la superficie libre del líquido. Hay dos tipos de densímetro: 1- para medir densidades de líquidos con densidad inferior a 1.000 y 2- aquellos para medir densidades superiores a 1.000. En ambos tipos, el valor mínimo de la escala se encuentra en el extremo superior de la varilla.

Técnica: Llenar una probeta de 50 mL hasta 2 ó 3 mL por debajo del borde superior y colocar el densímetro lentamente haciéndolo girar. (Al colocar la orina en la probeta, cuidar que la misma escurra por las paredes para evitar la formación de espuma). El densímetro no debe tocar ni el fondo ni las paredes de la probeta. La densidad de la orina corresponde a

la división de la escala que coincide con la superficie libre del líquido. Después de cada medición, lavar con cuidado la probeta y el densímetro. Si en alguna de las muestras el volumen de orina no alcanzara para medir la densidad, se realizará la siguiente operación:

Medir el volumen de orina, previa separación de 2 o 3 ml, para el resto de las determinaciones y agregar agua destilada hasta alcanzar el volumen adecuado para poder utilizar el densímetro. Determinar la densidad de la muestra y averiguar la densidad original de la orina mediante la siguiente relación:

$$D_o = \frac{(V_m \times D_m) - (V_a \times D_a)}{V_o}$$

D_o: Densidad de orina

D_m: Densidad de mezcla

D_a: Densidad de agua

V_o: Volumen de orina

V_m: Volumen de mezcla

V_a: Volumen de agua

Otra manera de determinar la densidad es por medio de un refractómetro. La refractometría determina la concentración de partículas disueltas en una muestra mediante la medición del índice de refracción. Este último es una comparación entre la velocidad de la luz en el aire y la velocidad de la luz en una solución. La concentración de las partículas disueltas presentes en la solución determina la velocidad y el ángulo en que la luz pasa a través de una solución. Los refractómetros clínicos se basan en los principios de la luz mediante el empleo de un prisma para dirigir una longitud de onda específica (monocromática) de la luz día contra una escala de densidad calibrada por el fabricante. La concentración de la muestra determina el ángulo por el que el haz de luz ingresa al prisma.

El refractómetro proporciona la ventaja distintiva de determinar la densidad con un volumen de muestra pequeño (una o dos gotas).

Cuando se utiliza el refractómetro se coloca una gota de orina sobre el prisma, el instrumento se centra en una buena fuente de luz y la lectura se realiza directamente sobre la escala de la densidad.



iii. pH de orina: Se puede determinar con un electrodo o con papel indicador.

Un indicador de ión hidrógeno, es una sustancia que, dentro de ciertos límites, varía su color de acuerdo con la concentración de iones hidrógeno del medio en el cual se coloca. Los indicadores son ácidos orgánicos débiles (indicadores ácidos) o bases orgánicas débiles (indicadores básicos) cuya forma disociada tiene un color diferente al de la forma no disociada. El grado de disociación depende del pH del medio. En consecuencia, el color que presenta el indicador depende del pH del medio.

Cada indicador, en forma individual, vira de color en un rango de pH de 2 unidades aproximadamente, por lo cual es evidente que se necesitan varios indicadores para abarcar el intervalo entre 0 y 14, es decir desde soluciones completamente ácidas hasta soluciones completamente alcalinas.

Por eso resultan de gran utilidad en la determinación aproximada del pH las mezclas de indicadores llamadas: indicadores universales, que nos darán el pH del medio, abarcando toda la escala (0-14) con diferentes colores. Se pueden utilizar indicadores líquidos o tiras de papel embebidas con los mismos.

Técnica: Sumergir un extremo de la tira de papel indicador en la orina. Luego de algunos segundos, comparar el color obtenido con la escala de colores del envase.

iv. Osmolaridad de las soluciones ingeridas:

La osmolaridad de una solución se expresa en osmoles/ litro y depende del número de partículas de soluto disuelto por unidad de volumen del solvente.

Ejemplo: Una solución de 1 Mol o molécula gramo de cualquier compuesto no disociable (como ser 180 grs. de glucosa) en 1 litro de agua, es decir una solución 1 Osmolar ejerce una presión osmótica de 22.4 atm. En cambio, 1 mol de un compuesto disociable (como ser 74.5 grs. de Cloruro de Potasio) en 1 litro de agua se disocia en 2 iones, es decir una solución 2 osmolar, ejerce una presión osmótica de 44.8 atm.

3.a.5. Resultados:

En las siguientes tablas anote los resultados obtenidos en las determinaciones realizadas en las 5 muestras de orina de cada alumno.

ALUMNO N° 1 (ingirió) ml

Muestra N°	Volumen Total	Volumen Minuto Urinario	Densidad	pH
0				
1				
2				
3				
4				
5				

ALUMNO N° 2 (ingirió) ml

Muestra N°	Volumen Total	Volumen Minuto Urinario	Densidad	pH
0				
1				
2				
3				
4				
5				

- Osmolaridad de la solución de ClNa al 0.9%.....

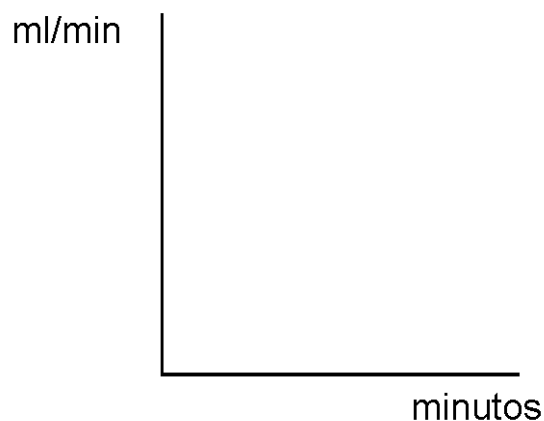
3.a.6. Aplicación:

i. Comparando con la osmolaridad plasmática, las soluciones ingeridas fueron:

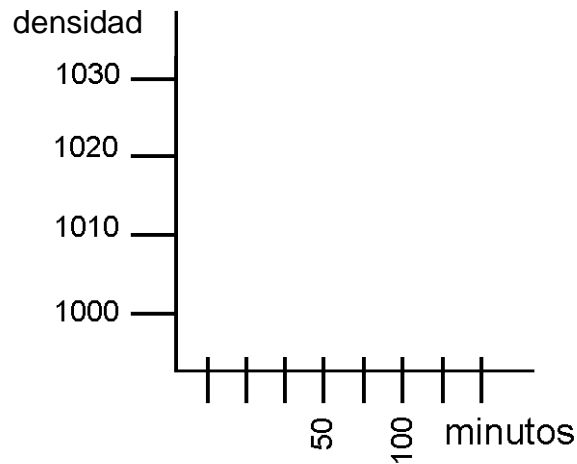
Alumno N°1:

Alumno N°2:

ii. Grafique la diuresis obtenida en cada una de las pruebas de sobrecarga, en función del tiempo.



iii. Grafique la densidad de las muestras de orina obtenidas en las distintas pruebas en función del tiempo



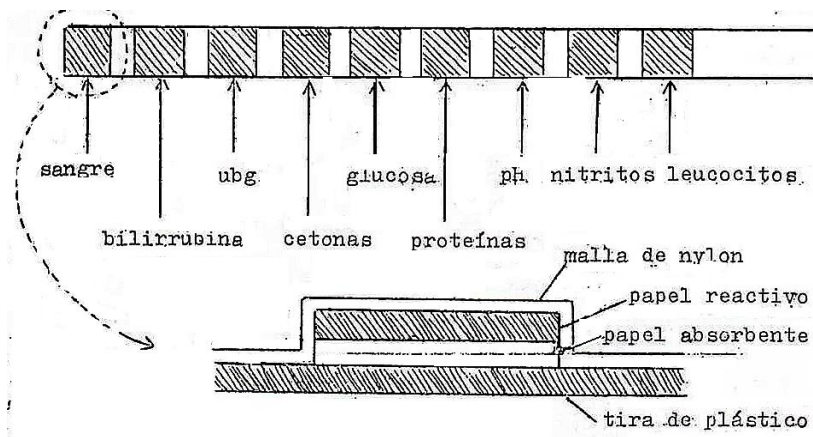
iv. Complete el siguiente ejercicio.

En el cuadro siguiente se describen las alteraciones clínicas mas frecuentes que pueden ocurrir en los fluidos corporales debido a cambios en el volumen del compartimiento extracelular (EC) y/o en la osmolaridad del mismo. Complete el cuadro indicando que ocurriría con la osmolaridad (OSM) y el volumen del compartimiento intracelular (IC) en cada caso. Considere que: ↓ indica disminución, ↑ indica aumento y ↔ indica que no existe variación.

Condición	Ejemplo	LEC		LIC	
		OSM	Volumen	OSM	Volumen
Expansión hiposmótica	Ingesta excesiva de agua	↓	↑		
Contracción hiposmótica	Pérdida de sales por el riñón	↓	↓		
Expansión isoosmótica	Edema, infusión intravenosa (IV)	↔	↑		
Contracción isoosmótica	Hemorragia, quemaduras	↔	↓		
Expansión hiperosmótica	Ingesta de bebidas muy saladas	↑	↑		
Contracción hiperosmótica	Transpiración severa	↑	↓		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ORINA

TIRAS REACTIVAS: son bandas que contienen celdillas en número variable (desde 1 hasta 9-10 determinaciones), para efectuar pruebas rápidas en orina.



El “papel reactivo” sufrirá cambios de color bien definidos y reproducibles (cambios progresivos acorde a la concentración de la sustancia).

Se utiliza orina de reciente emisión bien mezclada (no centrifugada). La tira se sumerge en la orina, se escurre, y a los 60” (15’ para leucocitos) se comparan los colores desarrollados por cada celdilla con la escala cromática del kit. Veamos las interpretaciones para cada hallazgo:

Determinación de leucocitos: Las esterasas leucocitarias desdoblan un éster indoxilo contenido en la celda correspondiente de la tira, que se oxida y da un color azul. Son detectables a partir de 10 leucocitos por μl de orina (incluso si están lisados). Aparecen en las inflamaciones o infecciones del tracto urinario (pielonefritis, glomerulonefritis, cistitis, uretritis, prostatitis, etc.) También pueden dar positividad: tuberculosis renal o genitourinaria,



urolitiasis o tumores obstructivos, infecciones específicas como tricomonas o gonococos. Resultados falsos negativos pueden ocurrir cuando existen altas concentraciones de albúminas o ácido ascórbico.

Determinación de Nitritos: los gérmenes responsables de la mayoría de las infecciones de las vías urinarias reducen los nitratos presentes en la orina, a nitritos. Estos, en contacto con la celdilla, producen un color rosado a rojo. El análisis debe efectuarse lo más rápidamente posible, para evitar contaminaciones, preferentemente con orina matinal (primera emisión). Falsos negativos pueden obtenerse por permanencias demasiado cortas de la orina en la vejiga o altas dosis de vitamina C. Falsos positivos en la administración de fenazopiridina.

Reacción (pH): Los indicadores rojo de metilo y azul de bromotimol manifiestan variaciones cromáticas en la zona existente entre los pH 5 y 9. El pH varía con la dieta oscilando entre 4,5 y 8,0. Existe disminución del pH en acidosis, diabetes mellitus, fiebres, dietas hiperproteicas, diarrea grave, enfisema crónico, medicación con ClNH_4 , ayuno prolongado, etc.

La elevación del pH puede ser consecuencia de afecciones de las vías urinarias, vómitos, anemias, hiperventilación pulmonar, medicamentos alcalinizantes, etc.

Determinación de Proteínas: el viraje cromático de amarillo a verde de la celda correspondiente indica la presencia de proteínas (especialmente albúminas). Puede dar falsa positividad por infusiones de polivinilpirrolidona o restos de desinfectantes tipo amonio cuaternario. Las albuminurias fisiológicas se deben al frío, emociones, fatiga, estasis sanguínea en la vena renal en la estación (ortostática) especialmente en la joven edad, etc. Las proteinurias patológicas pueden ser de tipo “morfológicas” (Descamación, degeneración o destrucción de células, bacteria, leucocitos, eritrocitos en el tracto urogenital) o “por filtración” como ocurre en síndromes nefróticos, glomerulonefritis, pielonefritis, riñón poliquístico, glomeruloesclerosis, riñón gotoso, nefropatía por fenacetina, TBC renal, deficiencia crónica de potasio, insuficiencia cardíaca, fiebres, acidosis, neoplasias (proteína Bence-Jones del mieloma), Hodking, ascitis, etc.

Determinación de Glucosa: se basa en el método específico de glucosa oxidasa-peroxidasa, donde un viraje de anaranjado a pardo indica positividad. El límite práctico de detección es de 40mg/dl de orina. Se produce glucosuria cuando existen hiperglucemias que superan el umbral plasmático para este azúcar. Fisiológicamente puede ocurrir en el periodo postprandial, gestación y lactancia. Patológicamente en la diabetes mellitus, glucosuria renal, hipertiroidismo, hiperpituitarismo, hipersuprarrenalismo, infarto de miocardio, etc. Resultados falsos positivos pueden darse cuando existan residuo de desinfectantes oxidantes en los envases de orina. Falsos negativos pueden ocurrir por altas dosis de vitamina C.

Determinación de Cuerpos cetónicos: son detectados por encima de un límite que para el ácido acético es de 40mg/dl de orina. La positividad se indica por un viraje al color violeta, que puede significar insuficiencia hepática, diabetes pancreática descompensada, cetoacidosis, trastornos del metabolismo lipídico, hiperémesis gravídica, ayuno-inanición, diabetes renales.

Determinación de Urobilinógeno (UBG): reacciona con una sal diazoica estable produciendo un colorante azoico rojo. Aumenta en ictericias hepatocelulares y hemolíticas, en insuficiencias hepáticas, cirrosis, estados post infecciosos y en la digestión. Disminuye (desaparece) en la ictericia obstructiva y o trastornos de la flora bacteriana intestinal. Es normal que este presente una pequeña cantidad.



Determinación de Bilirrubina: se combina con una sal diazoica dando coloraciones desde rojo claro a violeta, aparece en orina en forma patológica cuando excede su umbral plasmático debido a obstrucciones del drenaje biliar, ictericia hepatocelular y hemolíticas crónicas.

Determinación de Sangre (eritrocitos o Hb): el panel reactivo de la celda contiene hidróperóxido orgánico que produce la oxidación del indicador bajo la acción de la hemoglobina y de la mioglobina. Existen 2 escalas cromáticas separadas, para eritrocitos y Hb. Ocurren hematurias falsas por contaminación genital o hemorroidal. La hematuria verdadera se puede deber a traumatismos, cálculos, uretritis, glomerulonefritis, cistitis, TBC renal, intoxicaciones, etc. La hemoglobinuria será registrada en enfermedades hemolíticas, infecciones, quemaduras, intoxicaciones. Falsos negativos pueden existir por administración de vitamina C. Falsos positivos por residuos de desinfectantes oxidantes. Ciertos trastornos musculares (inflamatorios o degenerativos), pueden cursar con mioglobinuria.

EXAMEN MICROSCÓPICO DEL SEDIMENTO URINARIO

Se realiza con orina recién emitida (hay elementos que se destruyen a los 15 minutos); caso contrario, la muestra deberá ser refrigerada.

La interpretación correcta dependerá de la técnica de recolección y el examen posterior.

Se homogeneiza bien la muestra, se centrifugan 10 ml de orina durante 3-5 minutos a baja velocidad (1000 – 2000 rpm) para evitar la deformación de los elementos a examinar. Se elimina el sobrenadante y el sedimento emulsionado con el resto de la orina se coloca entre porta y cubre. A veces resulta necesario diluir el sedimento con más orina para mayor claridad.

Observar al microscopio primero con pequeño y luego con gran aumento.

El sedimento urinario puede presentar Cristales (sustancias orgánicas e inorgánicas poco solubles), elementos celulares (bacterias, eritrocitos, leucocitos, células epiteliales de la nefrona o del tracto urinario), sustancias o elementos organizados en forma de cilindros, bacterias, hifas de hongos, protozoarios.

CRISTALES

Los cristales se forman por la precipitación de solutos de la orina, como sales inorgánicas, compuestos orgánicos y medicaciones (compuestos iatrogénicos). La precipitación está sujeta a los cambios de temperatura, concentración de soluto y pH que afectan la solubilidad.

Los solutos precipitan más rápido a temperaturas bajas, por consiguiente la mayor parte de la formación de cristales tiene lugar en muestras que han permanecido a temperatura ambiente o se refrigeraron antes de realizar el sedimento.

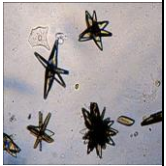
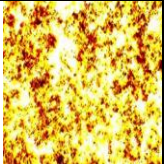


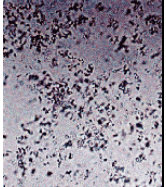

La presencia de cristales en orina recién emitida se asocia con mayor frecuencia con muestras concentradas (densidad elevada).

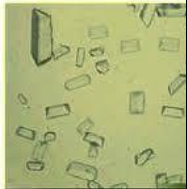
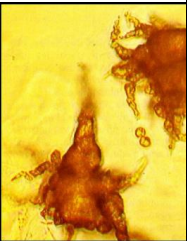

Una ayuda valiosa para la identificación de cristales es el pH de la muestra porque determina el tipo de sustancias precipitadas. En general, los compuestos orgánicos y iatrogénicos cristalizan con más facilidad en pH ácido, mientras que las sales inorgánicas son menos solubles en soluciones neutras y alcalinas. Una excepción es el oxalato de calcio que precipita en orina ácida y neutra.

Los cristales más comunes observados en orinas ácidas son los de uratos: uratos amorfos, uratos ácidos, ácido úrico y uratos de sodio.

Los cristales de oxalato de calcio suelen ver en orinas ácidas, pero pueden encontrarse en orinas neutras e incluso, aunque raro, en orinas alcalinas.

Los fosfatos representan la mayor parte de los cristales observados en orinas alcalinas e incluyen fosfatos amorfos, fosfato triple y fosfato de calcio. Otros cristales normales en orinas alcalinas son carbonato de calcio y biurato de amonio.

Cristal	Color	Características	Solubilidad	Aspecto
Ácido úrico	Amarillo-castaño o incolores	Adquieren varias formas: placas planas romboidales de cuatro lados, cuñas y rosetas. Pueden tener seis lados, similares a los cristales de cistina. Cantidades aumentadas, en especial en orina fresca, se asocian con concentraciones aumentadas de purinas y ácidos nucleicos; se observan en pacientes con leucemia que reciben quimioterapia, en pacientes con síndrome de Lesch-Nyahn y a veces, en pacientes con gota.	Soluble en álcali	
Uratos amorfos	Rojo ladrillo o castaño-amarillo	Aparecen al microscopio como gránulos, pueden aparecer en grupos que asemejan a cilindros granulosos. Se suelen encontrar en muestras refrigeradas y producen un sedimento rosa muy característico. La acumulación de pigmento, uroeritrina, en la superficie de los gránulos es la causa del color rosa.	Álcali o calor	
Uratos de sodio	Incolores o amarillos	Pequeños con forma de agujas o prismas delgados, se presentan en grupos o racimos.		
Oxalato de Calcio	Ácido/ neutro (alcalino)	La forma más común de los cristales de oxalato de calcio es como dihidratado, son incolores y se asemejan a sobres octaédricos o como dos pirámides unidas por sus bases. Menos frecuentes son las formas de monohidratado; son ovales o con formas de mancuernas. El hallazgo de grupos de cristales de oxalato de calcio en la orina recién emitida puede relacionarse con cálculos renales, porque la mayoría de los cálculos está compuesta de oxalato de calcio. También se asocian con las comidas que tienen alto contenido de ácido oxálico, como tomates y espárragos, y de ácido ascórbico.	Ácido clorhídrico diluido	
Fosfatos amorfos	Alcalino/ Neutro	Se presentan en forma no cristalina, es decir, como sustancias amorfas. Carecen de forma definida y por lo general a simple vista son indistinguibles de los uratos amorfos. El pH de la orina ayuda a distinguir entre estos dos cristales. Carecen de significación clínica.	Ácido acético diluido	
Fosfato de calcio	Alcalino/ Neutro	Son prismas largos, delgados e incolores con un extremo puntiagudo, ordenados formando rosetas o estrellas, o en forma de agujas. Pueden también formar placas granulares, de gran tamaño, delgadas e irregulares.	Ácido acético diluido	

Fosfato triple (fosfato amónico-magnésico)	Alcalino	Son prismas incoloros de tres a seis caras que con frecuencia tienen extremos oblicuos. Se encuentran en orinas normales, pero pueden también formar cálculos urinarios. Pueden aparecer en los siguientes procesos patológicos: cistitis crónica, hipertrofia de próstata y retención vesical de la orina.	Ácido acético diluido	
Biurato de amonio	Alcalino	En general se encuentran en orinas alcalinas y neutras y ocasionalmente en orinas ácidas. Son cuerpos esféricos de color amarillo castaño, con espículas largas e irregulares. También pueden existir como esferoides de color amarillo castaño sin espículas. Constituyen una anomalía sólo si se encuentran en orinas recién emitidas.	Ácido acético con calor	
Carbonato de calcio	Alcalino	Pequeños e incoloros, con forma esférica o de pesa de gimnasia, o en masa granulares de gran tamaño. Tienen mayor tamaño que los cristales amorfos y cuando aparecen en acúmulos parecen tener color oscuro. Carecen de significación clínica.	Ácido acético y se forma dióxido de carbono.	

* **Cristales de Leucina y Tirosina:** son raros de observar y constituyen productos de degradación proteica. Aparecen en la degeneración grasa del hígado, intoxicaciones por fosforados, etc. La leu se observa como esferas aceitosas de color amarillento con estrías radiales y concéntricas. La Tyr presenta forma de agujas finas de color negro, dispuestas en haces.

* **Cristales de Cistina:** hexagonales e incoloros, de bordes netos. Pueden indicar cálculos renales o vesicales.

* **Cristales de Colesterol:** son placas de gran tamaño, planas transparentes, con una muesca en uno o más ángulos.

ELEMENTOS CELULARES

Células epiteliales: productos de descamación de los distintos epitelios del árbol urinario. Su aumento indica un proceso inflamatorio. Pueden ser:

a. Escamosas o pavimentosas: planas, de tamaño grande y protoplasma transparente. Núcleo pequeño, ovalado, o redondo, provienen de las capas superficiales de la vagina y uretra femenina y de la porción inferior de la uretra masculina. Representa el desprendimiento celular normal y no tienen importancia patológica.

b. Redondas o poliédricas: de mayor tamaño que un neutrófilo, núcleo esférico y grueso, pueden provenir de cualquier capa profunda de las vías urinarias o de los túbulos renales.



Leucocitos: normalmente se observan escasos leucocitos (4-5 por campo). Su aumento (piuria) indica un proceso patológico del sistema urinario (nefritis, pielonefritis, uretritis, cistitis, etc.)

Eritrocitos: la orina normal contiene algunos eritrocitos pero sólo cuando aumentan demasiado puede hablarse de hematuria. La presencia de hematíes en la orina no siempre indica lesión renal, pueden provenir de lesiones de las vías urinarias inferiores. En la orina, los eritrocitos se deforman (estrellados, globulares).

Otros elementos: pueden hallarse espermatozoides, reconocibles por su característica estructura, no tienen significación clínica. Pueden visualizarse bacterias (no existen normalmente, pero tener cuidado que no se trate de una contaminación in-vitro), tienen motilidad y abundan en casos de cistitis, pielonefritis, etc.; hongos (hifas); parásitos (tricomonas, giardias, filarias, etc.); levaduras.

Las células de los túbulos renales absorben lípidos que están presentes en el filtrado glomerular, por esto, aparecen muy refringentes. Estas células que contienen lípidos se conocen como cuerpos ovales grasos.

Gotitas de grasa: esferas de distintos tamaños, refringentes, se tiñen con ácido ósmico o Sudán III. Aparecen por ingestión de hígado de bacalao y otros lípidos.

Artefactos: Elementos que no corresponden a la orina: Fibras, vidrio, pelos, partículas de talco, etc.

CILINDROS

Representan generalmente coágulos de sustancias proteicas que se expulsan con la orina; tienen el contorno de la luz de los túbulos renales donde se formaron (usualmente se generan en distales y colectores). Se los halla en gran número de congestiones renales, transitorias, pero no constituyen por sí solos un trastorno orgánico del riñón. Desde el punto de vista cualitativo, distinguimos los siguientes tipos:

Hialinos: proteicos, homogéneos, semitransparentes o incoloros, de forma de cigarro. Aparecen con pH ácido, en congestiones renales, fiebre, anestesia etérea, exceso de ejercicio.

Granulosos: son los anteriores, que englobaron gránulos (productos de la desintegración del epitelio tubular). Implican la existencia de nefropatías inflamatorias.

Céreos: más opacos, homogéneos o granulosos, de color gris. Aparecen en nefritis, degeneraciones renales tipo amiloideas (pronóstico desfavorable).

Epiteliales: las células tubulares se agrupan formando cilindros ovales, alargados o planos. Significado: nefritis agudas, degeneración tubular.

Eritrocíticos: homogéneos, amarillos o anaranjados. Indican hemorragias en túbulos o glomérulos, congestión renal.

Adiposos: Contienen gotitas incoloras, refringentes. Aparecen en lesiones tubulares degenerativas, diabetes mellitus, en inflamaciones renales subagudas o crónicas.

Leucocíticos (purulentos): procesos supurantes (abscesos renales, pielonefritis).



ACTIVIDAD:

Observar el sedimento urinario y registrar el resultado:

ORINA -----

- **CÉLULAS EPITELIALES:**.....
 - **LEUCOCITOS:**.....
 - **HEMATÍES:**.....
 - **CILINDROS:**.....
 - **CRISTALES:**.....
 - **OTROS:**
-

4. CUESTIONARIO GUÍA

1. ¿Qué es la osmolaridad de una solución?
2. ¿Cuáles son las características del sistema multiplicador por contracorriente?
3. ¿Qué ventajas brinda este sistema?
4. ¿Cómo debe prepararse al paciente para efectuar las pruebas de Volhard?
5. ¿En qué tipo de nefronas es importante este mecanismo? ¿Por qué?
6. Enuncie tres objetivos del trabajo práctico del día de la fecha.
7. ¿Cómo prepara a un paciente para recoger la primera orina de la mañana?
8. ¿Porqué se elige esta muestra y no otra de cualquier horario del día?
9. ¿Los análisis de rutina en la denominada “orina completa”, son cualitativos o cuantitativos? Justifique su respuesta.
10. Dentro de la etapa analítica, cómo se agrupan las determinaciones que se efectúan?
11. Seleccione dos determinaciones químicas y explique qué espera encontrar de estos analitos en la orina (si no deben aparecer, si es frecuente o normal que aparezcan, etc. y porqué).
12. Enumere tres elementos que pueden verse en un sedimento urinario normal.



5. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Cingolani, H. E.; Houssay, A. B. y Col: *Fisiología Humana de Houssay*. 7ª Edición. Editorial El Ateneo. Buenos Aires. 2006.
- ✓ Dvorkin, M. A.; Cardinali, D. P.; Iermoli, R. H.: *Best & Taylor. Bases Fisiológicas de la Práctica Médica*. 14ª Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 2010.
- ✓ Guyton, A. C.: *Tratado de Fisiología Médica*. 11ª Edición. Editorial Elsevier. Madrid. 2006.
- ✓ Koeppen, B.M.; Stanton, B.A.: *Berne & Levy. Fisiología*. 6ª Edición. Editorial Elsevier Mosby. Madrid, 2009.
- ✓ Silvernagl, S; Despopoulos, A.: *Fisiología. Texto y Atlas*. 7ª Edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid, 2009.
- ✓ Silverthorn, D. U.: *Fisiología Humana. Un Enfoque Integrado*; 4ª Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 2007.
- ✓ Coppo, J. A.: *Fisiología Comparada del Medio Interno*. 2ª Edición corregida y aumentada. Editorial Universidad Católica de Salta. Departamento Editorial EUCASA. Salta. 2008.

Consultas:

- <http://www.scribd.com/doc/4782762/Tiras-reactivas-de-orina>
- <http://www.panreac.com/new/esp/productos/docs/MediTest.pdf>
- **Coppo, J. A.:** Apuntes de Fisiología Humana y Animal
- **Iovine, E Y Selva, A.A.:** “El Laboratorio En La Clínica”, 2º Edición, Panamericana, Buenos Aires, 1981.