

MUESTRAS

APARATO REPRODUCTOR MASCULINO:

Conjunto de órganos y estructuras que tienen como finalidad la formación de células germinales o gametos.

A.– ÓRGANOS ESENCIALES: GÓNADAS MASCULINAS

B.–ÓRGANOS Y ESTRUCTURAS ACCESORIAS:

–VIAS ESPERMÁTICAS Y SEMINALES:

- EPIDÍDIMO.
- CONDUCTO DEFERENTE
- CONDUCTO EYACULADOR
- URETRA.

–GLÁNDULAS EXOCRINAS:

- VESÍCULAS SEMINALES
- PRÓSTATA
- GL.BULBOURETRALES
- GL.URETRALES

C.–ÓRGANOS SEXUALES EXTERNOS

- ESCROTO
- PENE

A.–ÓRGANOS ESENCIALES: Son dos órganos con forma ovalada, situados en la porción inf. Del abdomen, en el interior de unos repliegues cutáneos en forma de bolsa, que se denominan bolsas escrotales o escroto. Cada testículo esta recubierto por una cápsula de tejido conjuntivo fibroso de color blanquecino llamada túnica albugínea, esta capa emite hacia el interior unas prolongaciones hacia el interior del testículo dividiéndolo en lóbulos en forma de cono. Dentro de cada lóbulo del testículo se encuentran los tubos seminíferos que se encuentran enrollados entre si, dentro de estos tubos estan las células germinales masculinas llamadas espermatogonias de las cuales se formaran los espermatozoides. Dentro de los tubos se encuentran otras células llamadas células de sertolli que tienen como función proteger y nutrir a células germinales. Entre los tubos seminales se encuentran otras células llamadas c. Intersticiales o c. De Leyding; estas son endocrinas y en ellas se sintetiza la testosterona. Los tubos seminales de cada lóbulo se une a una red de tubos denominada red testicular, rete testis o red de haller el contenido de esta red desemboca en una serie de conductos llamados conductos eferentes, estos atraviesan la túnica albugínea desembocan en la cabeza del epidídimo

.

B.–ÓRGANOS Y ESTRUCTURAS ACCESORIAS

VIAS ESPERMÁTICAS Y SEMINALES:

- **EPIDÍDIMO:** Es una estructura alargada en el polo superior y cara lateral del testículo. Esta formado

por un tubo muy enrollado cubierto de una **envoltura fibrosa**, el calibre es 1mm y tiene una longitud de 6m.

La cabeza : porción más ensanchada y la que contacta con el testículo a través de los conductos eferentes.

La porción central: es el cuerpo del epidídimo, y la **última porción** que es la más estrecha q se continua con el conducto deferente.

- **CONDUCTO DEFERENTE:** Se introduce en la cavidad abdominal a través del conducto inguinal, una vez que esta en el abdomen recorre la porción superior y posterior de la vejiga urinaria, a ese nivel de la cara posterior confluye con otro conducto procedente de la vesícula seminal formando un conducto común llamado **conducto eyaculador**.
- **CONDUCTO EYACULADOR:** Tubo de escasa longitud que atraviesa la próstata y desemboca en la uretra.
- **URETRA:** Es un conducto común para el transporte de orina y semen

GLÁNDULAS EXOCRINAS:

- **VESÍCULAS SEMINALES:** Son dos glándulas en forma de sacos irregulares situados inmediatamente delante del recto y detrás de la cara inferior de la vejiga. La **función** que tiene es **formar una secreción viscosa de color amarillo de ph neutro** q formará parte del semen. Su característica es q es **muy rico en fructosa, q es el alimento principal de los espermatozoides** .La **secreción** esta **influenciada por la testosterona**.
- **PRÓSTATA:** Es una glándula exocrina situada inmediatamente debajo de la vejiga y es atravesada en su porción central por la uretra. **La función es formar** una sustancia de aspecto lechoso q formará parte el semen. Este **líquido es alcalino y protege a los espermatozoides del medio ácido existente en la uretra masculina y en la vagina femenina favoreciendo la movilidad de los espermatozoides**, ya que dicha movilidad es máxima en medio neutro o alcalino, la acidez inhibe dicha movilidad y si es excesiva puede destruirlos.
- **GLÁNDULAS BULBOURETRALES:** Son dos, tienen morfología esférica situadas debajo de la próstata, tienen un conducto excretor de 2,5cm de largo q desemboca en la uretra. Su **función es producir un líquido alcalino** que contribuye a **evitar el exceso de acidez en la uretra y en la vagina**.
- **GLÁNDULAS URETRALES:** Situadas a lo largo de la uretra. Su **función** es sintetizar una sustancia mucosa q sirve **para limpiar y lubricar la uretra para favorecer el paso de los espermatozoides** en el momento de la eyaculación.

C.-ÓRGANOS SEXUALES EXTERNOS:

- **ESCROTO:** Su **función** es permitir que los **testículos se sitúen fuera de la cavidad abdominal**, lo que garantiza la supervivencia de los espermatozoides xq la tª existente en el interior del abdomen es incompatible con su vida. Los testículos se forman durante el periodo embrionario dentro de la cavidad abdominal, pero a medida que avanza la gestación se produce una bajada de los testículos hacia las bolsas escrotales y ese descenso debe haber terminado en el nacimiento. Si se quedan dentro aparece una alteración criptoquímica q puede ser una causa de infertilidad futura.
- **PENE:** Es el órgano copulador. Desde el punto de vista estructural está formado **por tres masas**

cilíndricas de tejido eréctil, recubierto individualmente **por tejido fibroso**. Dos de estos cilindros se sitúan en la porción superior del pene, son de mayor calibre que el cilindro inferior y se llaman **cuerpos cavernosos**. El cilindro inferior es de menor calibre y se llama **cuerpo esponjoso**. Se encuentran atravesados por la uretra. Estos tres cuerpos tienen cavidades que se llenan de sangre con la excitación sexual, lo que permite la erección del pene. En el extremo distal del pene se encuentra el glande, que está recubierto por un pliegue cutáneo retractil conocido como **prepucio**.

FUNCIONES DEL TESTÍCULO:

- **ESPERMATOGÉNESIS:** Proceso mediante el cual **maduran las células germinales** o espermatozoides. Este proceso tiene lugar **en los tubos seminíferos** de los testículos **durante la etapa fértil del varón (13–14 años)**. Durante la **adolescencia se produce la maduración** de la **adenohipófisis** y **comienzan a sintetizarse gonadotropinas** que actúan sobre las gónadas una de estas es la **FSH** U **HORMONA FOLÍCULO ESTIMULANTE** dicha hormona se sintetiza tanto en hombres como en mujeres. En los hombres es **fundamental** en el proceso de **espermatogénesis** si no se formarían espermatozoides. **Otra gonadotropina** es la **ICSH** U **HORMONA ESTIMULANTE DE C. INTERSTICIALES**. Del testículo **haciendo** que estas sintetizen **TESTOSTERONA**. La espermatogénesis tiene varias fases:
 - Partimos de la **célula madre** que como cualquier célula humana tiene **46 cromosomas y ADN duplicado**. Las **espermatogonias** se **dividen varias veces por mitosis**. A medida que se van dividiendo **se van modificando hasta llegar a formar espermatoцитos primarios** que como se han producido por mitosis tienen 46 cromosomas y ADN duplicado.
 - Los **espermatoцитos primarios** comienzan a **1 división meiótica** formándose **espermatoцитos secundarios**, que al haberse dividido por meiosis tienen **23 cromosomas pero ADN duplicado**.
 - Los **espermatoцитos secundarios** sufren la **2 división meiótica** formándose las **espermátidas** que tienen **23 cromosomas y ADN simple**. Las **espermátidas** ya no se dividen **sólo maduran** y se diferencian. **Al final** del proceso de maduración se formarán los **espermatozoides (74h)**.
- **SÍNTESIS DE TESTOSTERONA:** A partir de la pubertad, la **adenohipófisis** sintetiza otra gonadotropina conocida como **ICSH**. Estas **actúan sobre las c. De Leyding** del testículo haciendo que estas **sinteticen testosterona** (principal hormona masculina). La testosterona actúa sobre el organismo masculino de las siguientes formas:
 - **FAVORECER DESARROLLO DEL AP.GENITAL MASCULINO.**
 - **APARICIÓN DE LOS CARACTERES SECUNDARIOS EN EL VARÓN.**
 - **FAVORECER SÍNTESIS DE PROTEÍNAS (ANABOLISMO PROTEICO)**
 - **AUMENTO DE LA MASA MUSCULAR Y OSEA**
 - **CRECEN LOS HUESOS EN LONGITUD:** lo que hace posible el aumento de la talla, pero la testosterona contribuye a lo que se conoce como el cierre de metafase con lo cual después de ese estirón el crecimiento se frena.

También se pueden sintetizar hormonas masculinas (andrógenos) en la **corteza suprarrenal**. Esta síntesis se produce tanto en hombres como en mujeres. Para que se lleve a cabo esta síntesis en la corteza es necesaria la intervención de la hormona **ACTH** o **CORTICOTROPINA** y se sintetiza en la **adenohipófisis**.

COMPOSICIÓN DEL SEMEN

Formado por espermatozoides que se encuentran en suspensión en el líquido seminal, formado por las secreciones de las glándulas accesorias.

1.–ESPERMATOZOIDES: 60–150 millones/ml (5%)

2.-LÍQUIDO SEMINAL:

• PROCEDENTE DE LAS VESÍCULAS SEMINALES (60%):

–FRUCTOSA

–FLAVINA: pigmento amarillento q produce **fluorescencia** cuando se somete el semen a una luz ultravioleta.

–POTASIO, AC. ASCÓRBICO, AC. CÍTRICO...

–FOSFOLICODINA

–SUSTRATO q permite la coagulación del semen después de la eyaculación.

• LÍQUIDO PROSTÁTICO (20%)

–AC. CÍTRICO

–ENZIMAS: FOSFATASA ACIDA Y ALCALINA, PROTEASAS (procesos de coagulación y licuefacción)

–PROSTAGLANDINAS (favorecen las contracciones uterinas).

• SECRECIONES GLANDULARES (10–15%):

–EPIDIDIMOS

–CONDUCTOS DEFERENTES

–GL. DE COWPER

–GL. URETRALES DE LITRÉ

(limpia y lubrica)

LA EYACULACIÓN: Es la liberación de semen desde los testículos hasta el exterior. Este proceso comienza con unas **contracciones peristálticas**, empieza con estos a nivel de los tubos seminíferos, epidídimo y conducto deferente, q impulsarán los espermatozoides hacia la uretra prostática, al mismo tiempo q esto ocurre también se producen contracciones de la próstata y vesículas seminales q liberan sus secreciones también a la uretra prostática y se mezcla con los espermatozoides, por último se produce una contracción del tejido eréctil que forma la base del pene produciéndose la liberación del semen al exterior todo esto conlleva una minuciosa regulación nerviosa. Estos procesos parecen simultáneos pero no es así, de tal forma que se van a **liberar 3 fracciones** q se liberan de forma sucesiva:

- La primera es la más pequeña formada por un líquido viscoso claro que procede **fundamentalmente de las glándulas uretrales y bulbouretrales**, y tiene como finalidad **lavar y lubricar la uretra y prepararla para el paso de la siguiente fracción**.
- La segunda formada por la **secreción prostática** junto con la **mayor parte de los espermatozoides**, las **secreciones** procedentes del **epidídimo y conducto deferente**.
- La tercera corresponde casi totalmente a la secreción de **las vesículas seminales y contiene escasa proporción de espermatozoides**. Al final se mezclan los componentes de todas las secreciones con los espermatozoides.

TOMA DE MUESTRA DE SEMEN

Indicaciones del análisis de semen:

- **INVESTIGAR SI EL VARÓN ES FÉRTIL**
- **VERIFICAR EFICACIA DE VASECTOMÍA**
- **DEMOSTRAR NEGATIVA PATERNIDAD CUANDO SE ALEGA ESTERILIDAD**
- **REQUERIMIENTOS MEDICO-LEGALES EN CASO DE AGRESIÓN SEXUAL**
- **DONACIÓN DE SEMEN A BANCO**

MUESTRAS DE SEMEN PARA ESTUDIAOS DE FERTILIDAD:

- ESTUDIOS DE SEMEN TOTAL
- HISTORIA DETALLADA
- EXPLORACIÓN FÍSICA GENERAL
- ESTUDIOS ENDOCRONOLÓGICOS: pruebas de tiroides, pruebas de función suprarrenal, prueba hipofisiaria.
- BIOPSIA TESTICULAR
- PRUEBAS POSTCOITO
- PRUEBAS INMUNOLÓGICAS.

ESTUDIOS DE SEMEN TOTAL: La muestra mas recomendable es la que se recoge en el propio laboratorio mediante masturbación, también se puede obtener en el propio domicilio mediante masturbación o coito interrumpido siempre que se envíe rápido al laboratorio. Esta muestra debe recogerse en un frasco de recogida de orina. Los recipientes no deben contener detergentes, contaminantes etc...también se puede recoger en preservativos especiales y luego pasarlo a un recipiente de vidrio. No se deben utilizar preservativos ya que la mayoría contienen lubricantes q pueden actuar como agentes espermicidas. Algunos especialistas recomiendan q la muestra se recoja después de 3 días de abstinencia de 3 días, no mas prolongada pues podría afectar a la movilidad de los espermatozoides. El transporte debe ser inmediato, si se recoge en casa nunca debe demorarse más de 2–3h.

INVESTIGACIÓN FERTILIDAD DEL VARÓN: TIPOS DE ANÁLISIS

- **ANÁLISIS MACROSCÓPICOS:** ASPECTO normal sustancia muy viscosa opaca de color blanquecino llamada coágulo, a partir de los 20–30min. Este coágulo se licua espontáneamente para transformarse en un líquido translúcido y turbio. A veces esa turbidez es mayor de lo normal y en la mayoría no tiene significado patológico, pero otras veces se debe a la presencia de leucocitos como consecuencia de un proceso inflamatorio. La viscosidad se puede valorar al transferir la muestra de un recipiente a otro y observar como el semen licuado normal se desliza gota a gota. Ese desplazamiento es más lento cuando la viscosidad es mayor de lo normal. El aumento de la viscosidad puede determinar una causa de infertilidad.

–ph 7,5–7,7: alcalino

–observación de la coagulación y licuefacción del semen: la coagulación se produce al actuar una enzima de origen prostático sobre un precursor similar al fibrinógeno formado en las vesículas seminales, como consecuencia se va a formar una red de fibrina débil, durante este periodo los espermatozoides permanecen inmóviles, posteriormente se activan otras enzimas de origen prostático fundamentalmente una proteasa llamada fibrinolisisina prostática que actúa desintegrando la fibrina y por tanto destruyendo el coágulo y esto da lugar a una licuefacción del semen. Este proceso se inicia entre los 10–20min y deberá estar totalmente licuado a los 30min como máximo después de haberse iniciado.

–**volumen del semen: 1,5–5ml (3,5vol. normal)**. No varía con el periodo de abstinencia. Existen variaciones entre el volumen y la fertilidad pero lo que importa es el número y la vitalidad. Aumenta en varones infértiles.

• ANÁLISIS MICROSCÓPICO:

–**RECuento DE ESPERMATOZOIDES: 60–150ml/ml**. Recuentos inferiores se consideran anormales pero no significa que no pueda producirse fecundación. Cuando en un semen no se encuentran espermatozoides se le llama **aspermia**.

–MOTILIDAD DE LOS ESPERMATOZOIDES:

–Movilidad progresiva

–Movilidad no progresiva

–Ausencia de motilidad

La motilidad es imprescindible para que puedan atravesar la secreción mucosa que hay en el cuello del útero y luego desplazarse a las trompas de Falopio, donde se produce la fecundación. El semen normal debe tener entre 70–80% de espermias móviles y además con motilidad progresiva, dependiendo del tiempo de demora en la realización del recuento, este % puede variar, porque a partir de la cuarta hora los espermias móviles bajan un 5% hora, por tanto se considera un semen anormal si existen menos del 60% de espermias móviles dentro de las 3 primeras horas.

• MORFOLOGÍA DE LOS ESPERMAS: CABEZA, CUELLO, COLA.

–**CABEZA**: Dentro está el **núcleo con 23 cromosomas**. En su porción anterior existe una formación que se llama **arcosoma**, donde se encuentra el **aparato de golgi**, en el cual se sintetizan hormonas como la **hialuronidasa** y otras enzimas proteolíticas importantes en el proceso de la fecundación, ya que estas enzimas actúan sobre la membrana citoplasmática del óvulo, permitiendo su entrada.

–CUELLO

–**COLA**: Hay varias porciones:

–**pieza intermedia o axonema**: la más ensanchada de la cola formado por filamentos contráctiles rodeados de una envoltura de mitocondrias.

–**continuada al axonema**: el segmento principal, parte más larga. Posee filamentos contráctiles.

–**segmento terminal**: más corto y delgado

Para estudiar la forma a partir de una muestra de semen se hace una extensión y se aplica una tinción la de **papínicoloco o hematosilina o giemsa**, una vez teñidos se observan al menos 20. debe haber menos de 30% de formas anormales.

CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA:

- VIAS ESPERMÁTICAS = supervivencia **varias semanas**
- EYACULADO = **42–72h**
- REFRIGERADO = **varias semanas**
- CONGELADO = **–196°C varios años**

- TRANSPORTE = a temperatura ambiente

PRUEBAS POST-COITO: Estas pruebas sirven para hacer estudios de fertilidad, tanto en hombres como en mujeres. Pretende analizar las características de la mucosa del cuello del útero, después del coito y ver también la capacidad q tienen los espermias para atravesar dicha mucosidad manteniendo su vitalidad.

RECOGIDA DE LA MUESTRA: la mujer debe acudir donde se va a realizar la prueba dentro de las 8 horas después del coito. Se le hace una aspiración de la secreción mucosa del cuello uterino para ello se aplica una cámara acoplada a una jeringa y se realiza la aspiración. La muestra se transporta en la jeringa.

CAUSAS DE INFERTILIDAD:

- ALTERACIÓN ORGÁNICA.
- PATOLOGÍA A NIVEL DE LA HIPÓFISIS
- EDAD DE LOS PROGENITORES
- ROPA AJUSTADA EN VARONES
- UTILIZAR JACUZZI, SAUNA...
- ESTRÉS

VERIFICAR LAS CAUSAS DE UNA VASECTOMÍA: Se comprueba viendo que no hay espermias en el semen.

DEMOSTRAR LA NEGATIVA DE PATERNIDAD CUANDO SE ALEGA INFERTILIDAD (muy difícil).

REQUERIMIENTOS MEDICO-LEGALES EN CASO DE AGRESIÓN SEXUAL: TOMA DE MUESTRA: Se pretende detectar la presencia de semen en la vagina, piel, pelo o ropa en la presunta violada.

- **VAGINA:** Antes de obtener la muestra se debe hacer una inspección previa de la vagina con una fuente de luz ultravioleta, se puede hacer de tres formas:

–Aplicando un hisopo en las zonas sospechosas de existir semen, luego se analiza.

–Mediante aspiración directa, aplicando sobre la vagina una cánula conectada a una jeringa.

–Realizar un lavado vaginal con suero salino y luego recoger el líquido generado para su análisis.

- **PIEL:** Similar al caso anterior.
- **ROPA:** Se corta un cuadro de tela 1cm² o varios cuadrados si es necesario. Este cuadrado se introduce en un recipiente q contenga 1–2ml de suero fisiológico durante 1 hora. Luego se recoge el suero y se analiza. Debe recogerse otra muestra de tela alejada de la mancha de semen q se utilizará como control.
- **PELO:** Coger varios pelos con pinzas, meterlos en suero fisiológico durante 1 hora y luego analizarlo.

TIPOS DE ANÁLISIS: SE BUSCAN DOS COSAS

- **PRESENCIA DE ESPERMA**
- **DETERMINACIÓN DE FOSFATASAS ÁCIDAS:** Esta prueba es **mucho más decisiva** y mas sensible q la de det. Espermias porque es válida incluso en varones con aspermia y **puede detectarse en manchas de ropa después de muchos meses de haber ocurrido la agresión. El líquido seminal posee 2500f. Ácidas/ml de semen, mientras otros fluidos orgánicos q contengan fosfatasa ácida su nivel es**

inferior a 5ui/ml, por tanto valores altos de esta enzima en la muestra sospechosa sirve para identificar positivamente la presencia de semen.

DONACIÓN DE SEMEN A BANCO: Para que un varón pueda ser donante debe realizarse un análisis de semen total similar al que se realiza en un varón que quiera una prueba de fertilidad, pero en este caso debe tener más de **100.000.000 de espermat./ml con un 80% con movilidad progresiva**. No debe padecer enfermedades como hepatitis B o C, SIDA, sífilis, rubéola, herpes o toxoplasmosis. Cuando el semen se descongela será apto si sobrevive al **menos 70.000.000 espermat./ml y 60% con movilidad progresiva**.