

Introducción a la Andrología y Embriología

Introduction to Andrology & Embryology

Jordán García - Embryologist

Valencia Octubre 2010

II Curso básico para enfermeras y personal que trabaja en Salud Reproductiva
II Basic training course for nurses and support personal working in reproductive health

Introducción a la Andrología y Embriología

Introduction to Andrology & Embryology

- El autor declara no tener conflictos de interés comercial/ o económico u otros
- Author declares no commercial/financial or other conflict of interest

Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

Espermatogénesis - Spermatogenesis

- Proceso por el cual células madre especializadas (espermatogonias) se transforman en espermatozoides
 - Suele durar unos dos meses en el hombre
-

- Procedure by which germ cells (spermatogonia) develop into spermatozoa
- It takes about two months in human male

Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

Espermatogénesis - Spermatogenesis

- La espermatogonia es una célula diploide ($2n$), inmóvil y sin diferenciar
 - El espermatozoide es una célula haploide (n), móvil y muy diferenciada
-

- Spermatogonia is a diploid ($2n$), unmotile and undifferentiated cell
- Spermatozoa is an haploid (n), motile and highly differentiated cell

Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

Espermatogénesis - Spermatogenesis

- La unión de dos gametos implica la unión de su material genético
 - Para mantener el número de cromosomas del adulto ($2n = 46$) cada gameto aporta la mitad ($n = 23$)
 - Es un proceso esencial para la reproducción sexual
-

- Joining of both gametes involve also genetic material
- To keep standard chromosome number ($2n=46$) each gamete provides half ($n=23$)
- It's an essential procedure in sexual reproduction

Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

Espermatogénesis - Spermatogenesis

- La espermatogénesis es un proceso redundante e ineficaz
 - La pérdida de espermatozoides durante el eyaculado y el número de espermatozoides malformados es extremadamente alto
-

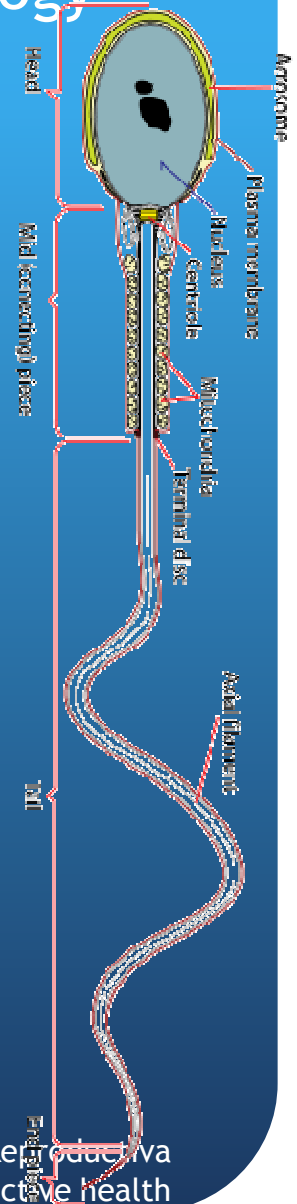
- Spermatogenesis is a redundant and inefficient procedure
- The lost of spermatozoa during ejaculate as well as number of amorphous is extremely high

Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

El espermatozoide - Spermatozoa

- El espermatozoide es una célula muy especializada:
- Cabeza:
 - Material genético muy compacto
 - Mecanismos enzimáticos para la fecundación

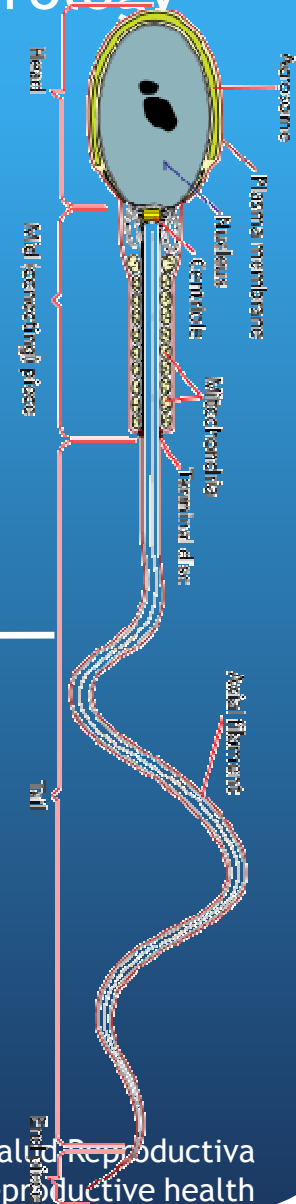
-
- Spermatozoa is a highly differentiated cell
 - Head:
 - Highly compacted genetic material
 - Molecular mechanisms for fertilization



Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

El espermatozoide - Spermatozoa

- Pieza media:
 - Centro organizador de división celular
 - Motor
 - Cola:
 - Mecanismo de empuje
-
- Middle piece:
 - Cellular division complex
 - Engine
 - Tail:
 - Pushing mechanism



Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

El espermatozoide - Spermatozoa

- Del 100% de la capacidad espermatogénica potencial del testículo, el 75% de las células germinales se pierden por apoptosis o degeneración. Más de la mitad son malformados, con lo que sólo el 12% de las células iniciales son potencialmente útiles
-

- Taking 100% of spermatogenesis capacity in testis, 75% of germ cells are lost by apoptosis or decadence. More than half are wrongly created so only 12% of initial cells are potentially useful

Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

Laboratorio de Andrología - Andrology laboratory

- Diagnóstico del varón
 - Seminograma
 - Otras pruebas diagnósticas
 - Estudio meiótico
 - Fish de espermatozoides
 - Microdeleciones cromosoma Y
 - Fragmentación del ADN
- Male diagnosis
 - Spermogram
 - Other diagnostic tests
 - Meiotic tests
 - Fish spz
 - Y chromosome Microdeletions
 - DNA fragmentation

Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology Laboratorio de Andrología - Andrology laboratory

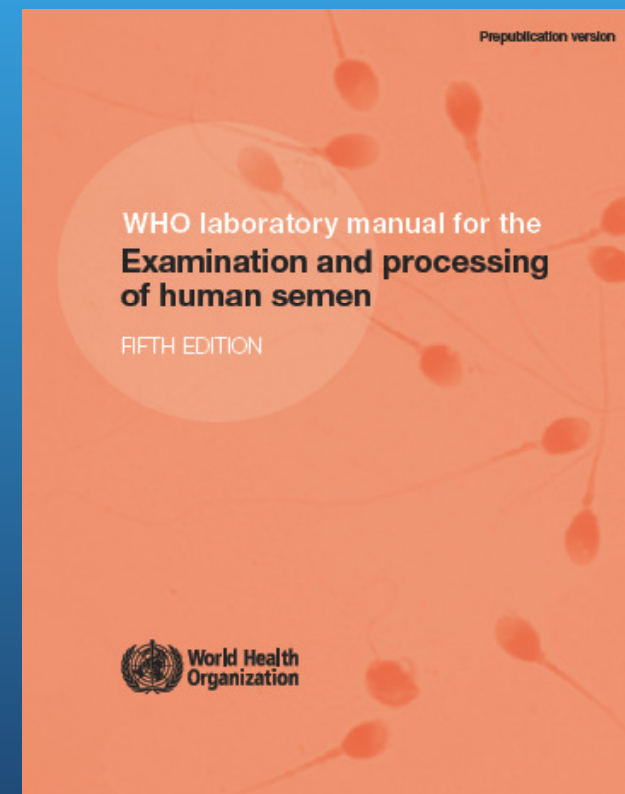
- Tratamiento: Inseminaciones (IAH - IAD)
 - Soporte: Banco de semen
-

- Treatment: Inseminations (IUI: homologous - heterologous)
- Homologous - Heterologous sperm bank

Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

Laboratorio de Andrología - Andrology laboratory

- Manual de laboratorio de la OMS para el examen del semen humano y de la interacción entre los espermatozoides y el moco cervical.
 - 1980, 1ª edición
 - 1987, 2ª ed.
 - 1992, 3ª ed.
 - 1999, 4ª ed.
 - 2010, 5ª ed. (pendiente edición)

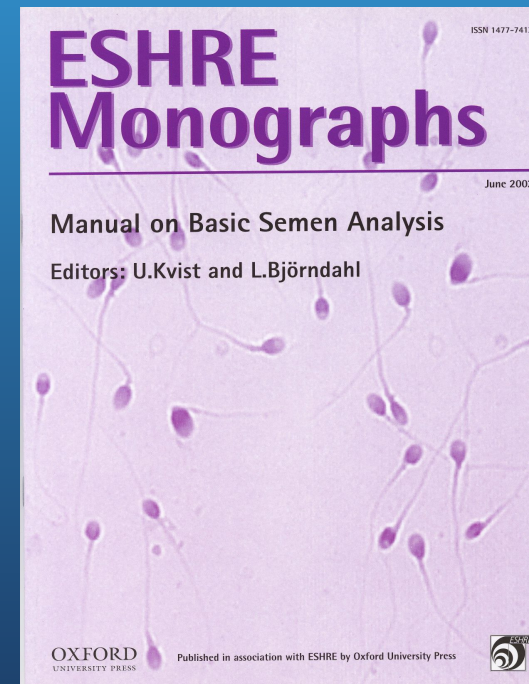
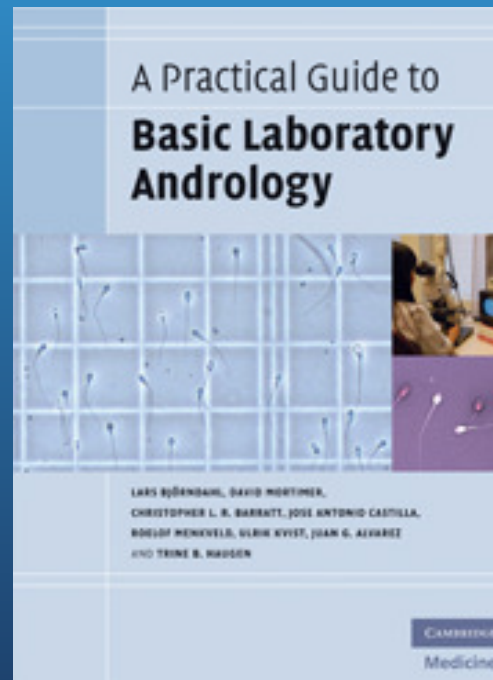
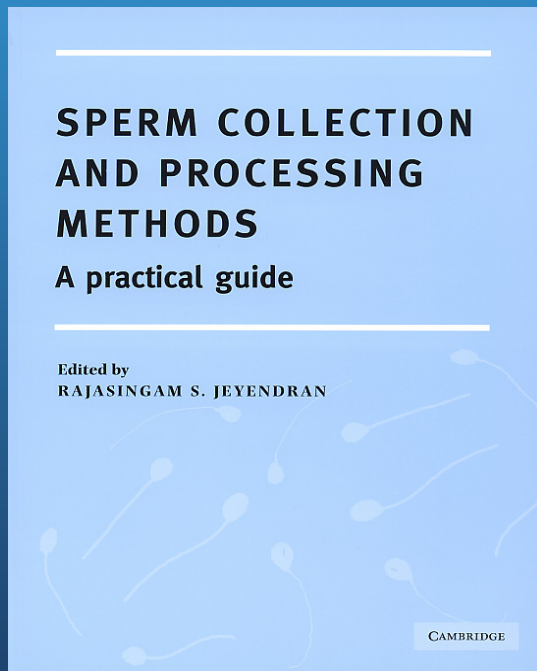


Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

Laboratorio de Andrología - Andrology laboratory

Manuales de estudio básicos

Basic study manuals



Valencia Octubre 2010

II Curso básico para enfermeras y personal que trabaja en Salud Reproductiva
II Basic training course for nurses and support personal working in reproductive health

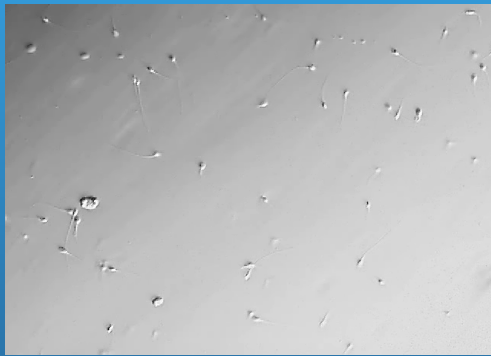
Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

Laboratorio de Andrología - Andrology laboratory

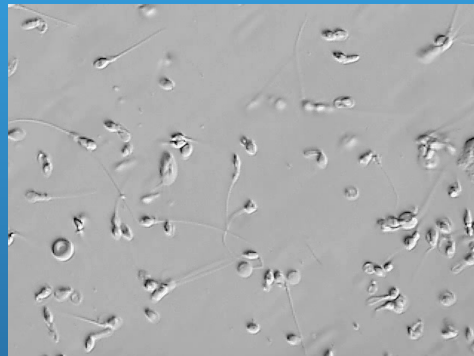
- Fuentes de obtención de espermatozoides
 - Eyaculado
 - Eyaculación retrógrada
 - Muestra criopreservada
 - MESA: Microsurgical epididymal sperm aspiration
 - PESA: Percutaneous epididymal sperm aspiration
 - TESE: Testicular sperm extraction
 - TESA: Percutaneous testicular sperm aspiration
-
- Sample / Spermatozoa sources
 - Ejaculate
 - Retrograde ejaculation
 - Criopreserved sample

Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

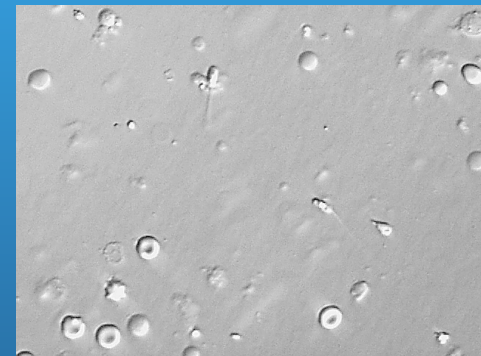
Laboratorio de Andrología - Andrology laboratory



Eyaculado
Ejaculate



Aspiración de epidídimo
Epididymal aspiration



Biopsia de testículo
Testis biopsy



Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

Análisis de muestras - Sample analysis

- Análisis macroscópico de la muestra
 - Aspecto (Homogéneo u opalescente)
 - Licuefacción (20 min TA, 15 min a 37°C)
 - pH (>7.2)
 - Viscosidad (>2cm tras licuefacción)
 - Volumen (>2ml)
-
- Macroscopic sperm sample analysis
 - Aspect (Homogeneous vs dark)
 - Liquefaction (20 min RT, 15 min 37°C)
 - pH (>7.2)
 - Viscosity (>2cm after liquefaction)
 - Volume (>2ml)

Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

Análisis de muestras - Sample analysis

- Análisis microscópico de la muestra
 - Concentración de spz y otras células
 - Movilidad
 - Morfología
 - Vitalidad
 - Aglutinaciones
 - Detección de anticuerpos antiespermatozoides
- Microscopic sperm sample analysis
 - Spermatozoa and other cells concentration
 - Motility
 - Morphology
 - Vitality
 - Aggregation
 - Antibodies anti spermatozoa

Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

Análisis de muestras - Sample analysis

- Valores de referencia de la OMS

Reference values (WHO)

- Normozoospermia: $\geq 15 \times 10^6$ mill/ml (2010)
- Oligozoospermia: $< 20 \times 10^6$ mill/ml
- Criptozoospermia: < 100.000 spz/ml
- Azoospermia: Ausencia de spz - Lack of spz
- Polizoospermia: $> 250 \times 10^6$ mill/ml

Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

Análisis de muestras - Sample analysis

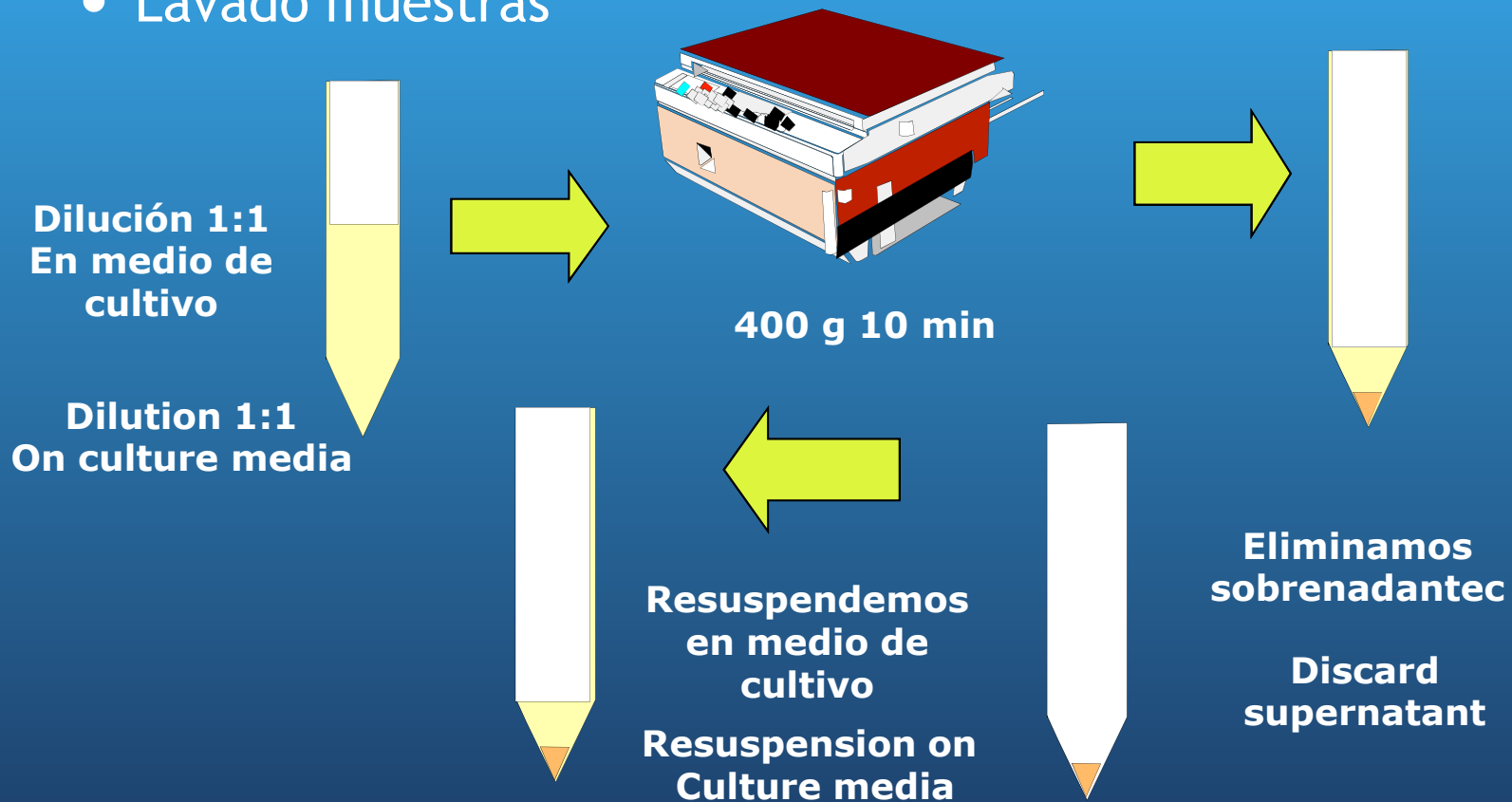
- Preparación de muestras para utilización en R.A.
 - Lavado
 - Capacitación (gradiente de densidad, swim up,...)
 - REM, Dilución
 - Tratamiento: IAH-IAD, FIV-ICSI, Congelación, ...

- Sample preparation for ART use
 - Washing
 - Sperm preparation (density gradient, swim up)
 - VCM, Dilution
 - Treatment (IUI; IVF-ICSI, freezing...)

Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

Análisis de muestras - Sample analysis

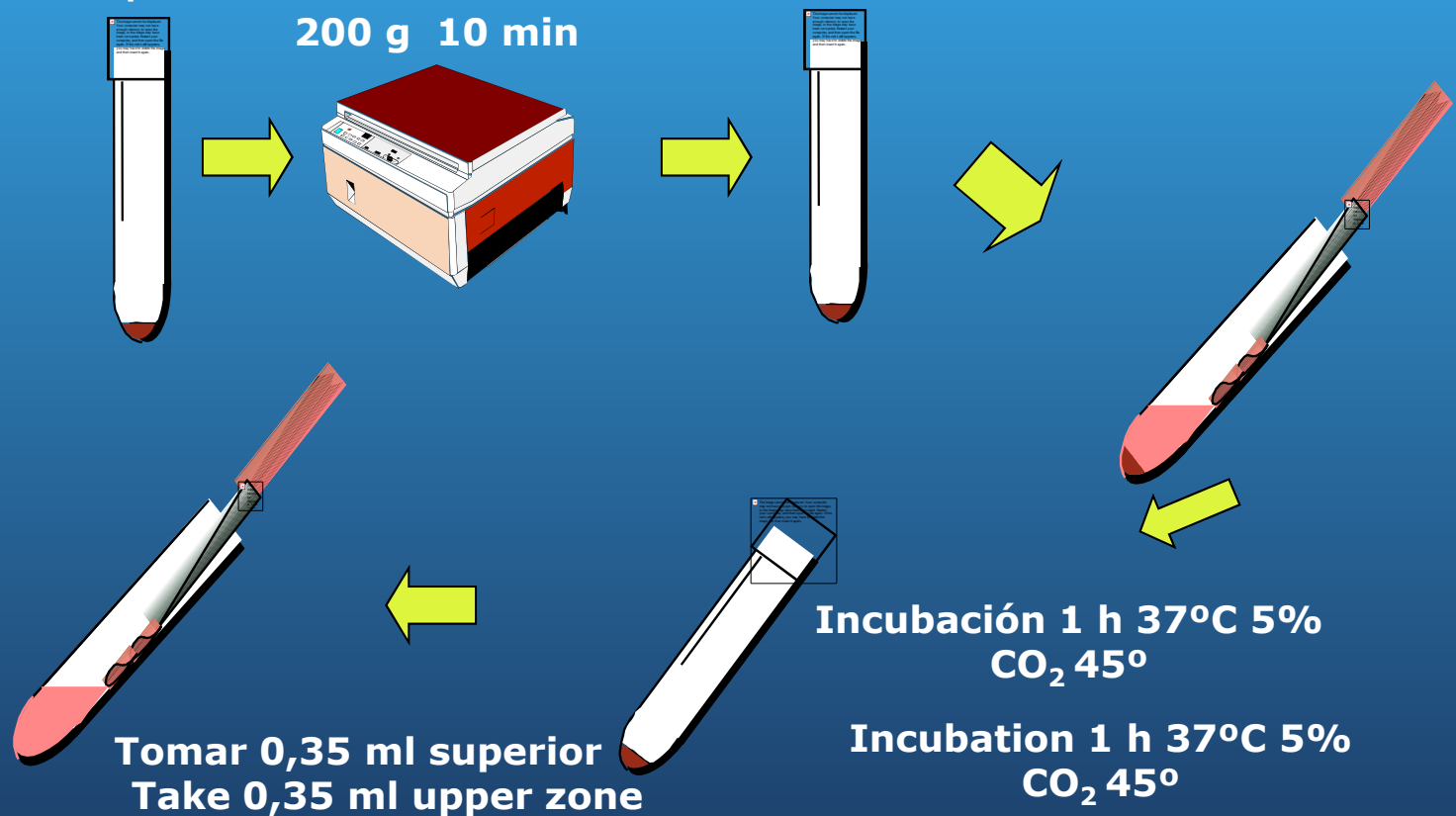
- Lavado muestras



Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

Análisis de muestras - Sample analysis

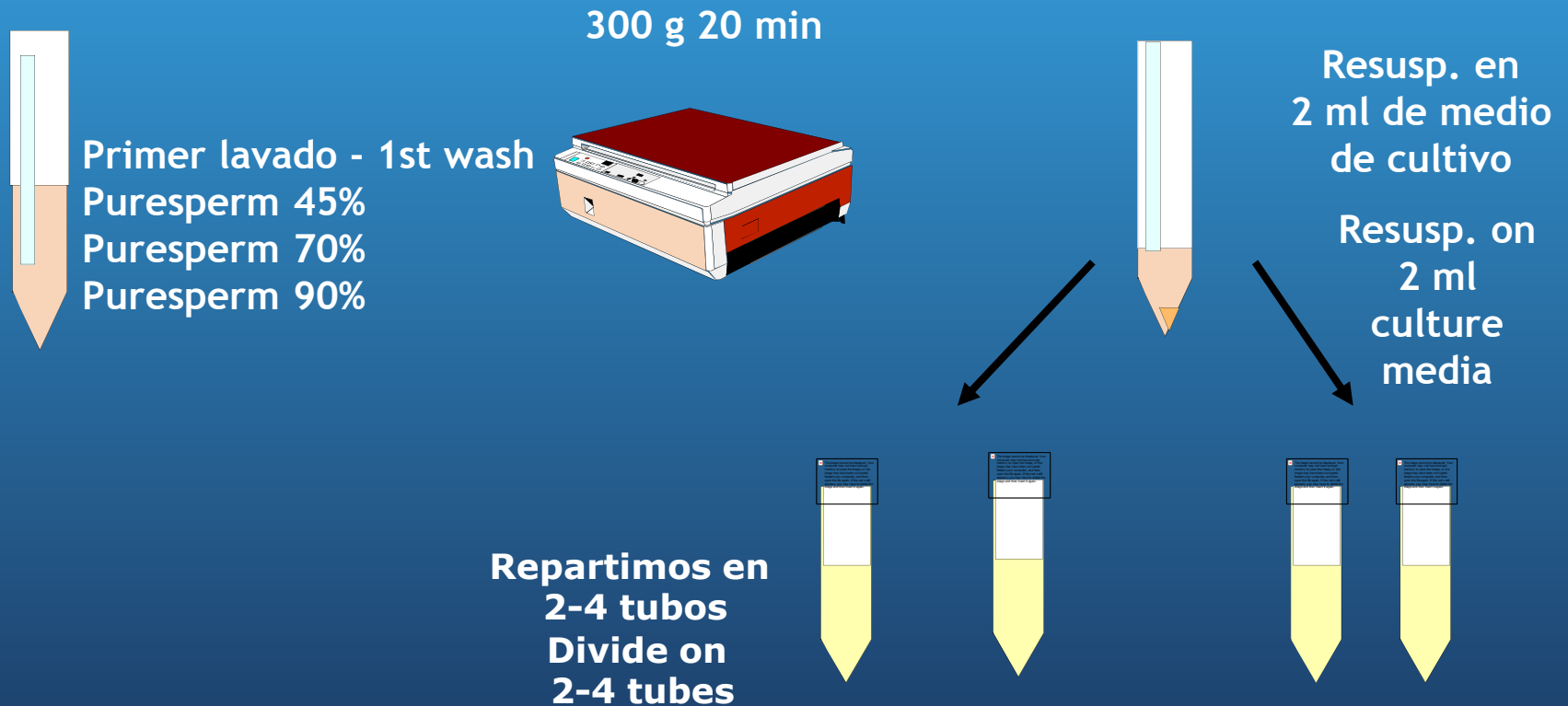
- Swim Up



Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

Análisis de muestras - Sample analysis

- Capacitación



Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology

Análisis de muestras - Sample analysis

- Congelación de muestras



Introducción a la Andrología - Introduction to Andrology Tratamientos - Treatments

- Criterios selección de tratamiento: IAH vs IAD; FIV vs ICSI
 - Concentración, movilidad, morfología
 - Normalidad vs fertilidad; anormalidad vs infertilidad
-

- Treatment criteria (IUI, IVF, ICSI)
 - Concentration, motility, morphology
- Normality vs fertility; abnormality vs infertility

- INTRODUCCIÓN A LA EMBRIOLOGÍA
- INTRODUCTION TO EMBRYOLOGY

Introducción a la Embriología - Introduction to Embryology

Un poco de historia... - A bit of history...

- Desarrollo inicial de la embriología.
 - Creación de embriones humanos (1978)
 - Congelación de embriones (1983)
 - Microinyección espermática ICSI (1992)
-
- Initial development of embryology
 - First human embryo after IVF (1978)
 - Embryo freezing (1983)
 - Intracytoplasmatic Sperm Injection ICSI (1992)

Introducción a la Embriología - Introduction to Embryology

Actualidad y futuro - Present and future

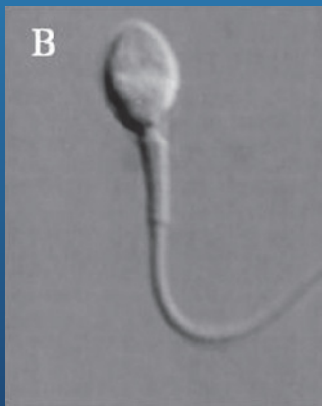
- Desarrollo actual embriología
 - Medios de cultivo
 - Condiciones ambientales
 - Criterios de selección
-

- Actual development of embryology
 - Culture media
 - Environment
 - Selction criteria

Introducción a la Embriología - Introduction to Embryology

Desarrollo embrionario - Embryo development

- “Todo comenzó con la forja de los grandes anillos...” (J.R.R. Tolkien, el Señor de los anillos)
-
- “It began with the forging of the great rings...” (J.R.R. Tolkien, The Lord of the Rings)



+



=



Introducción a la Embriología - Introduction to Embryology

FIV - ICSI - IVF - ICSI

- FIV (Fecundación in vitro)
 - Características principales
 - Indicaciones
 - ICSI (Microinyección espermática de espermatozoides)
 - Características principales
 - Indicaciones
-
- IVF (in vitro fertilization)
 - Main features
 - Indications
 - ICSI (Intracytoplasmic sperm injection)
 - Main features
 - Indications

Introducción a la Embriología - Introduction to Embryology

ICSI



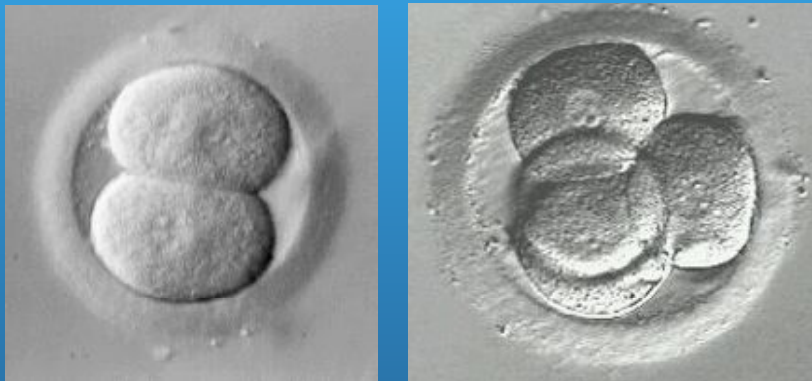
Valencia Octubre 2010

II Curso básico para enfermeras y personal que trabaja en Salud Reproductiva
II Basic training course for nurses and support personal working in reproductive health

Introducción a la Embriología - Introduction to Embryology

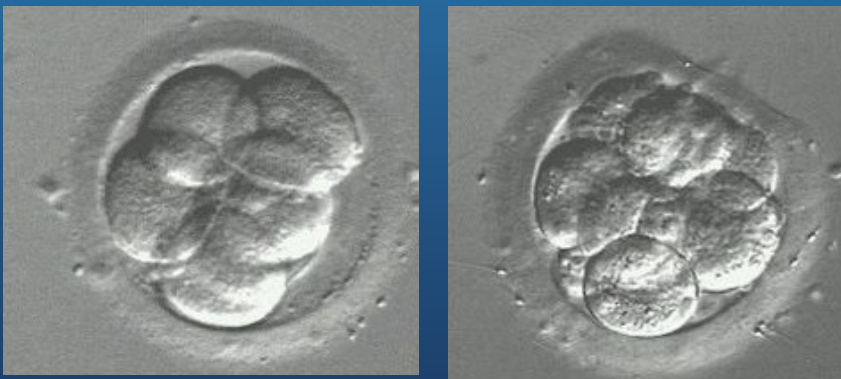
Desarrollo embrionario - Embryo development

48 horas tras la fecundación (2º día)
48 hours after fertilization (2nd day)



- El cigoto va dividiéndose de forma homogénea
- Las células son totipotentes
- No hay todavía una gran actividad transcripcional de los genes embrionarios
- Todo el crecimiento depende de las estructuras ovocitarias

72 horas tras la fecundación (3er día)
72 hours after fertilization (3rd day)

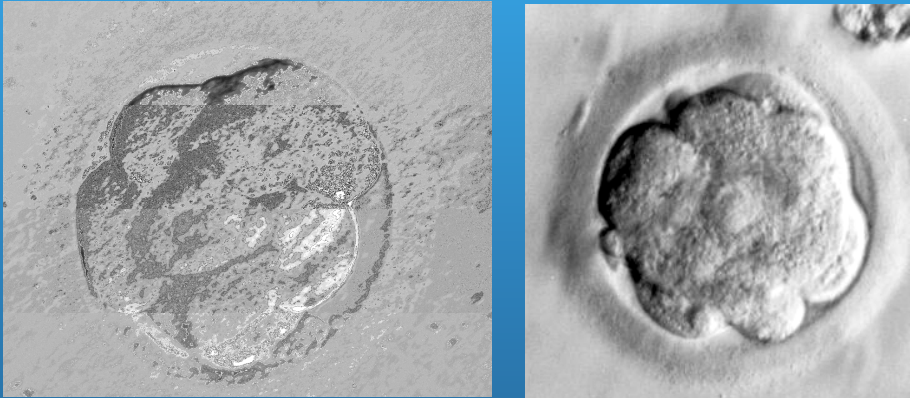


- Zigote divide equitativamente
- Las células son totipotentes
- Poca actividad transcripcional
- El desarrollo depende de las estructuras ovocitarias

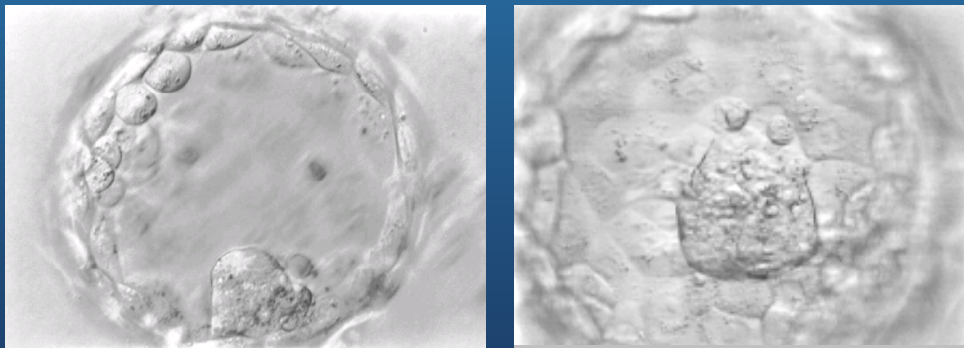
Introducción a la Embriología - Introduction to Embryology

Desarrollo embrionario - Embryo development

96 horas tras la fecundación (4ª día)
96 hours after fertilization (4th day)



120 horas tras la fecundación (5ª día)
120 hours after fertilization (5th day)

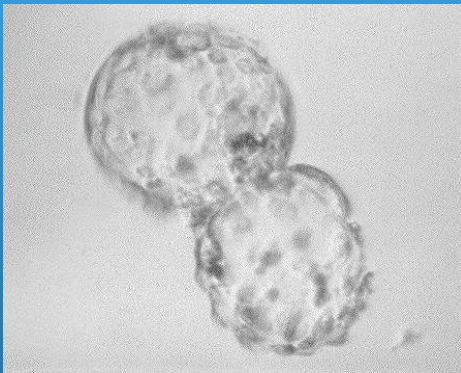


- Se activa la síntesis de ARN y el embrión comienza su propio metabolismo
- Comienza a diferenciarse los primeros tejidos
- Se forma una cavidad o blastocele rodeado por un epitelio (trofoectodermo)
- La masa celular interna o embrioblasto es un grupo de células compactadas que dará lugar al feto
- RNA synthesis and metabolism activation
- First tissue differentiation
- Blastocoele and trophoectoderm formation
- ICM shall become foetus

Introducción a la Embriología - Introduction to Embryology

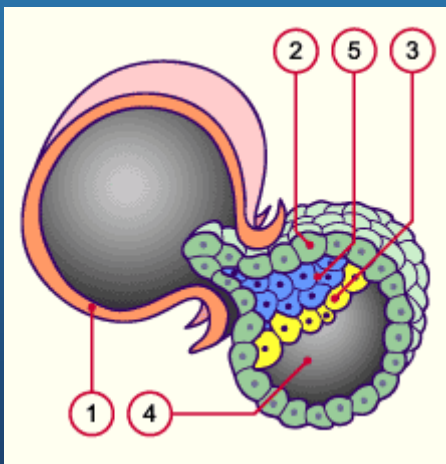
Desarrollo embrionario - Embryo development

144 horas tras la fecundación (6º día)
144 hours after fertilization (6th day)



1. Zona pelúcida
2. Trofoectodermo
3. Hipoblasto
4. Blastocoele
5. Epiblasto

- El blastocisto eclosiona liberándose de la zona pelúcida
- Aumenta su tamaño y adopta una forma alargada
- El blastocisto necesita ahora implantar en el útero para continuar su correcto desarrollo



1. Zona pellucida
2. Trophoectoderm
3. Hipoblast
4. Blastocoele
5. Epiblast

- Blastocyst hatches from zona pellucida
- Size increasing and adopts sharp shape
- Blastocyst needs uterus to continue its development

Introducción a la Embriología - Introduction to Embryology

DGP - PGD

- Resumen:
 - FIV: embriones en laboratorio
 - Biopsia de embriones
 - Análisis genético
 - Transferencia de embriones no afectados
-

- Overview:
 - IVF: embryos in laboratory
 - Embryo biopsy
 - Genetic analysis
 - Non affected embryo transfer

Introducción a la Embriología - Introduction to Embryology

DGP - PGD



- Biopsia de blastómera
- Blastomere biopsy

Introducción a la Embriología - Introduction to Embryology

DGP - PGD

- PCR: reacción en cadena de la polimerasa
 - FISH: hibridación fluorescente in situ
-

- PCR: polymerase chain reaction
- FISH: fluorescent in situ hybridization

Introducción a la Embriología - Introduction to Embryology

DGP - PGD

- PCR:
 - Nivel génico: enfermedades monogénicas
 - Detección y ampliación secuencia ADN
-
- PCR:
 - Genetic level: monogenic diseases
 - Detection and amplification DNA sequence

Introducción a la Embriología - Introduction to Embryology

DGP - PGD

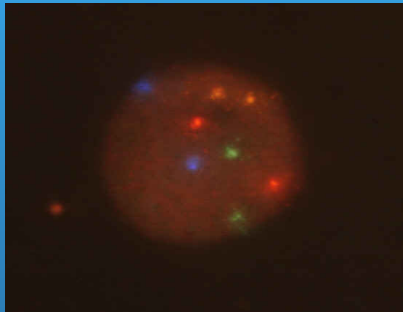
- FISH:
 - Nivel cromosómico:
 - Enfermedades ligadas al sexo (crom. X)
 - Anomalías estructurales
 - Screening aneuploidías
 - Sondas fluorescentes
-

- FISH:
 - Chromosomal level
 - Sex linked disorders
 - Structural disorders
 - Aneuploidy screening
 - Fluorescent probes

Introducción a la Embriología - Introduction to Embryology

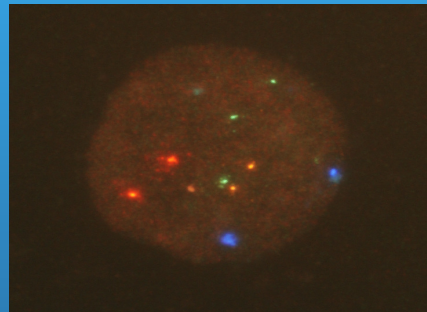
DGP - PGD

13, 16, 21, 22



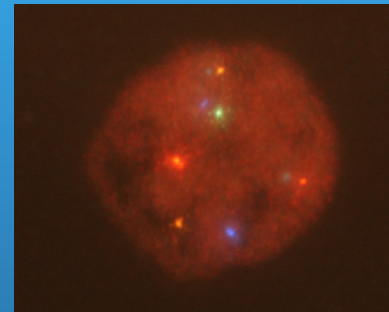
Normal

XY



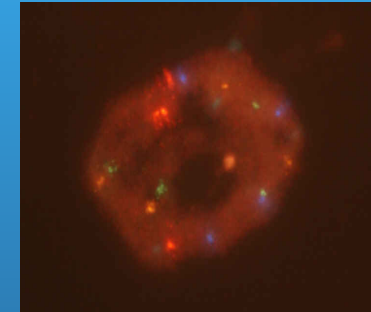
Trisomía 21, 22

XX



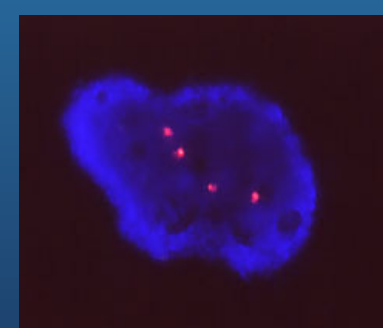
Monosomía 16, 21

XYY



Caótico

XXXX

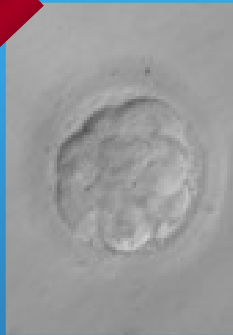


Introducción a la Embriología - Introduction to Embryology

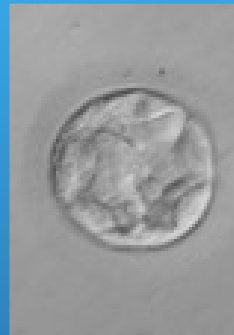
DGP - PGD



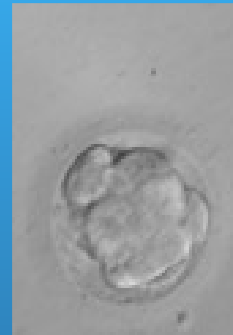
BHi
Mon 22



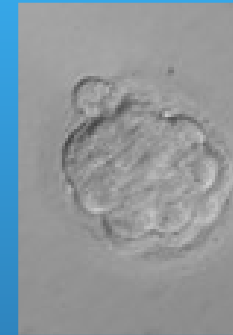
MC
46 XY



BT
46 XY



MC
Mon 22



MC
46 XY



Bloqueado
Mon 13 nul 16



BT
Mon 13 nul 16



BHi
46 XY



BHi
46 XX



BHi
Tris 13 mon 22 nulx

Gracias por su atención!
Thanks for your attention!