



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DEL HOMBRE Y SU AMBIENTE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

REGISTRO DEL SERVICIO SOCIAL
POR ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA PROFESIÓN

**“ACREDITACIÓN DE UN CENTRO DE
REPRODUCCIÓN ASISTIDA, NORMAS EN EL
LABORATORIO DE REPRODUCCIÓN ASISTIDA”**

QUE PRESENTA EL ALUMNO

María José González Navarro

Matrícula: 2182027972

ASESORES

Asesor interno

Mtra. Araceli Cortes García (30287)
Laboratorio de Reproducción, Genética y Sanidad
Acuícola

Asesor externo

QFB. Juan Carlos Regalado Hernández
(4153585)
Encargado del Laboratorio de Reproducción
Asistida

Ciudad de México a 13 de febrero de 2023

RESUMEN

El Servicio Social se realizó en el hospital público Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes (INPer), con el fin de adquirir conocimientos para evaluar la calidad de un laboratorio de reproducción asistida, a partir del aprendizaje y prácticas de técnicas de reproducción asistida, fisiología de los gametos humanos, desarrollo embrionario, marcadores de éxito en procesos de fertilización e implantación, criopreservación y vitrificación; el desarrollo de las actividades tuvo un tiempo reglamentario de 480 horas, en el transcurso de un periodo de seis meses, distribuido de lunes a viernes por cuatro horas diarias.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo ser un informe de los conocimientos y habilidades obtenidas durante el Servicio Social, ofrecido en el hospital público INPer, especializado en brindar atención médica a mujeres, pero en el caso del área de Reproducción Asistida, su servicio se amplía también a la pareja varón de la paciente. Durante la estancia se trató a parejas con problemas de fertilidad desde el puesto de laboratorista, comprendiendo el adecuado manejo y cuidado de las instalaciones y de sus equipos para mantener un área de trabajo segura que permita calidad en los resultados; mejorando la muestra espermática mediante gradientes de densidad para que los espermatozoides más aptos logren su objetivo de fertilizar; seleccionando y conservando los ovocitos de mayor calidad para ser fertilizados; aumentando las probabilidades de fertilizar con técnicas de alta complejidad (FIV, ICSI y PICSI); conservando en stand-by los embriones para preservar la fertilidad y retrasar la maternidad hasta que el útero o la pareja estén preparada y aumentando la probabilidad de embarazo.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Laboratorio de Reproducción Asistida se encuentra en el Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes (INPer), este se ubica en la calle Montes

Urales #800, colonia Lomas de Chapultepec, alcaldía Miguel Hidalgo, con código postal 11000, en la Ciudad de México (Fig. 1).



Figura 1. Ubicación satelital del INPer Isidro Espinosa Fuente: (Google, 2023).

MARCO INSTITUCIONAL

El Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes es un hospital público especializado en brindar atención médica especializada en la ginecología y obstetricia, asimismo también es un instituto de enseñanza e investigación científica, perteneciente a la Secretaría de Salud de México. Tiene por misión ser un Instituto Nacional de Salud dedicado a la generación de nuevo conocimiento, mediante la innovación e investigación de calidad que impacta en la población; formación del talento humano de alta especialidad y de atención médica de gran complejidad, en el ámbito de la salud reproductiva y perinatal, para erigirse como modelo referente de salud a nivel nacional, marcando directrices para contribuir en la alineación de políticas nacionales de salud para el bienestar de la sociedad. Por otro lado, su visión es que hacia el 2024, se refrendará como una institución líder que determina las pautas a seguir en Salud Reproductiva y Perinatal con estándares bioéticos y de calidad; aplicando valores de humanismo, calidez, honestidad, responsabilidad, respeto y resiliencia, en la investigación, enseñanza y atención médica (INPer, 2023).

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la calidad de un laboratorio de reproducción asistida, a partir del aprendizaje y prácticas de técnicas de reproducción asistida.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Comprender el adecuado manejo y cuidado de las instalaciones y de sus equipos para mantener un área de trabajo segura que permita calidad en los resultados.
- Mejorar la muestra espermática mediante gradientes de densidad para que los espermatozoides más aptos logren su objetivo de fertilizar.
- Seleccionar y conservar los ovocitos de mayor calidad para ser fertilizados.
- Aumentar las probabilidades de fertilizar de forma no invasiva a pacientes con parámetros normales o ligeramente afectados.
- Aumentar las probabilidades de fertilizar a pacientes con baja movilidad, concentración y morfología y/o fallos de fertilización.
- Aumentar las probabilidades de fertilizar a pacientes con una condición de movilidad, mal desarrollo embrionario en ciclo anterior y fragmentación del >20%.
- Conservar en stand-by los embriones para preservar la fertilidad y retrasar la maternidad hasta que el útero o la pareja estén preparada.
- Aumentar la probabilidad de embarazo.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

1. Conocer el reglamento de un laboratorio de reproducción asistida.

Consiste en comprender el adecuado manejo de las instalaciones y de sus equipos como:

- a. El registro diario en un matriz pre-establecida de: limpieza, valores de los tanques de CO₂ y datos obtenidos por los procedimientos realizados en el laboratorio. Con el objetivo de mantener control y orden de datos.

- b. La limpieza parcial y profunda de las campanas de extracción de gases, incubadoras, centrifugadoras y platinas térmica. La limpieza profunda, consiste en el uso de alcohol para desinfectar las superficies de los equipos, en algunos casos teniendo que desmantelar por piezas para mejorar el resultado, e.g. incubadoras. La limpieza parcial, consiste en el uso de agua inyectable en lugar de alcohol para mantener el equipo libre de polvo u otros contaminantes.
- c. La calibración de las Incubadoras. Se debe mantener las incubadoras a una Temperatura de 37°C, Humedad ~ 60-70% y Gases CO₂ 7%; para medir el nivel de CO₂ con el fin de mantener un pH adecuado para la conservación de las células gaméticas, se utiliza una firitita que contenga Hidróxido de potasio (KOH) que absorbe el CO₂.

El coordinador me presentó las áreas en que se divide el piso de Reproducción Asistida y el personal encargado de cada actividad, desde los jefes de la Coordinación hasta los encargados de la Limpieza.

Me mostró cómo se divide y trabaja el equipo y material del laboratorio: la estación de gas CO₂, la zona externa donde está la campana de extracción en la que se hace la captación y capacitación de la muestra seminal (le llamaremos de Andrología); la zona interna o de quirófano, donde uno se debe de cubrir los zapatos y el pelo con botas y gorro desechables, también lavar de forma antiséptica las manos con jabón especial, en la zona interna es donde están los tanques de nitrógeno para la vitrificación, las incubadoras para la evolución de ovocitos y embriones, el microscopio de micro manipulación para ICSI y PICSÍ y la campana de extracción en la que se hace la captura de ovocitos, estando esta zona conectada por una ventanilla al quirófano donde está la paciente y los médicos que aspiran los folículos, realizan biopsia testicular o transferencia de embriones.

Aprendí que es indispensable tener un uniforme y zapatos exclusivo para el área de laboratorio, estos nunca deben de salir del lugar a excepción de que se tengan que limpiar, con el fin de no contaminar (o lo menos posible) con partículas externas al laboratorio.

Entendí como utilizar y limpiar los equipos para mantenerlos en buenas condiciones y que no alteren las muestras, además de la captura de datos para mantener o verificar la seguridad de los equipos midiendo la temperatura, la humedad, los niveles de CO₂ y del nitrógeno, el llenado de matrices de datos y el archivado de expedientes.

Existen dos tipos de limpieza, parcial y profunda. La parcial debe de hacerse todos los días con agua inyectable, mientras que en la profunda se hace en periodos más largos y se usa alcohol. También la limpieza profunda cambiará dependiendo la zona, por ejemplo, si se realiza en la campana de Andrología, se limpia la zona de trabajo con alcohol de la misma forma que con el agua inyectable, pero si es adentro donde están las incubadoras, la limpieza debe ser más minuciosa y dura más tiempo.

En la limpieza profunda del laboratorio interno, es importante que previamente no hubiera ningún procedimiento de captura, porque es necesario tener el laboratorio despejado de células gaméticas y de embriones, debido a que se utilizan químicos que son corrosivos para las mismas. El proceso de limpieza dura aproximadamente una semana y cada día se tiene que trapear con agua bidestilada, gazas y un jalador, primero se deben de tapar los equipo que puedan dañarse por el agua (computadora, centrifugadora, microscopio óptico y el de micro manipulación), el primer día se limpia todo (excepto el interior de las incubadoras) con gazas y agua bidestilada; al día siguiente se prosigue con un baño de gafidex (sal cuaternaria) que se retira con otras gazas y al siguiente día se limpia con alcohol (con aspersor en mano) se deja reposar un día entero; después se desarmen las incubadoras, se limpia cada parte y la interna con gafidex y también se retira con gazas, luego con alcohol se vuelve a dejar un día entero para al siguiente día armarlas y dar por terminada la limpieza profunda (REDLARA, 1998 y Gardner et al. Vol.2, 2012).

Es necesario tener varias matrices donde ordenar los datos que se obtendrán a lo largo de los procedimientos:

1. Hoja de la paciente, sobre sus ovocitos y la calidad espermática del esposo (donde también se pondrá la hoja de consentimiento de desvitrificación).
2. Hojas para el control de calidad.
 - a. Tanques de CO₂
 - b. Tanque de nitrógeno

- c. Campana de Andrología
 - d. Control de Incubadoras
 - e. Sistema de aire y temperatura
 - f. Refrigeradores de medios de cultivo
 - g. Control de los medios
3. Hojas Excel sobre la calidad espermática.
 4. Hojas Excel sobre el conteo del total de procedimientos, durante el año.

2. Realizar Capacitación Espermática

La muestra de esperma, tiene que estar en una platina a 35°C y bajo una campana de extracción mientras el procedimiento se lleva a cabo, el uso de guantes es obligatorio. Para el diagnóstico es necesario observar sus parámetros macroscópicos (p. macro) como el color, licuefacción, viscosidad, volumen; y parámetros microscópicos (p. micro) como concentración, movilidad y morfología, los p. micro. se deben observar pre y pos lavado. Para observar los p. micro pos-lavado, es necesario diluirlo en un medio adecuado como el HTF-HEPES 10% SSS, y centrifugarlo con Isolate 90%, extraer después el líquido seminal, lavar y centrifugar de nuevo con HTF y al final concentrarlo en 1 ml de HTF.

Con anticipación mi asesor se puso hacerlo mientras yo observaba, luego me mostró los materiales y después lo tenía que describir yo paso a paso, para luego dar una presentación con un cartel.

Para este objetivo se utiliza la campana de Andrología, se encuentra a lado de una ventanilla que abre el espacio hacia el cuarto donde los hombres dejan la muestra de semen en un vaso esterilizado que previamente le habíamos dado (con su nombre y el número de caso), esto con el objetivo de que la muestra pase el menos tiempo posible en un espacio no controlado. La muestra tendrá que dejarse reposar en una termoplatina a 37°C, entre 30 a 60 minutos.

Mientras tanto los materiales que vamos a preparar son los siguientes: guantes, dos tubos Falcon de 25mL, un tubo de presión, tres pipetas de plástico de 3mL, micropipetas para

10 μ L y de medios; Isolate 90% para separar y HTF-HEPES 10% SSS o G-Mops Plus (medio para manejar células gaméticas en ambiente atmosférico) como buffer.

Transcurrido el tiempo y ya puestos los guantes. Se realiza el análisis espermático.

Primero se observan los parámetros macroscópicos a contraluz: el color (debería verse blanco o grisáceo aperlado), licuefacción (debería ser completa), viscosidad (debería ser un goteo continuo sin dejar hilos) y volumen.

Segundo, con una pipeta se mezcla con vigor la muestra, sin generar burbujas, para homogeneizar la alícuota (10 μ L) que se tomará con el fin de observar los parámetros microscópicos: concentración (con cámara makler contando 10 cuadros de un extremo a otro), movilidad (contando hasta 100 y diferenciando entre si son B=móviles, C=vibrantes o D=no móviles) y morfología (contando hasta 100 y sólo los que concuerdan con los parámetros del manual de WHO, 2021).

Tercero, se mezcla HTF-HEPES 10% SSS o G-Mops Plus a la muestra, la misma cantidad que la misma, sin generar burbujas. En los tubos Falcón se le añade 1mL de Isolate 90% a cada uno, luego lentamente y dividido a la mitad se le añade la mezcla (muestra y medio amortiguador). En ambos tubos Falcón, debe haber la misma cantidad, porque se pondrán a centrifugar a 1800 revoluciones por 10 minutos.

Pasados los 10 min. se observa una separación por gradientes, donde lo más denso debe verse como un botón blanco, se quita todo el excedente (de células o espermatozoides muertos, líquido seminal e Isolate 90%) excepto aquel botón.

Se lavan ambos botones con 1mL de buffer y se centrifugan a 1800 revoluciones por 3 minutos. Se vuelve a quitar lo excedente.

Se combinan ambos botones en un sólo tubo de presión con 1mL de HTF o G-Mops Plus.

Al finalizar se vuelve a checar los parámetros de un análisis seminal y deberían de ser mejores que el primero (REDLARA, 1998 y Gardner et al. Vol.1, 2012).

3. Realizar Captura de ovocitos

Los médicos, se encargan de absorber los folículos y en el laboratorio de revisar los cúmulos de células granulosas para buscar ovocitos, cuando se encuentran se pasan a un doble pocillo con medio para limpiarlos del exceso de granulosa y se guardan para su fertilización.

Con anticipación el asesor, me puso sólo a observar. Los médicos y enfermeras son los encargados de preparar a la paciente, anestésicarla y de aspirar los folículos.

Nosotros preparamos el material de captura: HTF-HEPES como buffer (se lo pasamos a las enfermeras cuando nos lo indiquen), pipetas de vidrio, varias cajas de un pozo, dos cajas de doble pozo y G-Mops Plus.

Luego me mostró como se distinguía un ovocito de todas las otras células excedentes, lucen como nubes grises con un círculo bien diferenciado más oscuro. Después, practiqué como manejar la pipeta con coágulos de sangre, los tenía que despedazar en partes pequeñas.

Para este objetivo se utiliza la campana del quirófano, que se ubica al lado de una ventanilla que abre el espacio hacia la zona donde se encuentran los médicos, las enfermeras y la paciente, con el fin de pasar los folículos aspirados rápidamente. Las cajas de doble pozo tendrán G-Mops Plus, la zona circundante servirá para limpiar lo más posible la captura y la zona central para que este visible y separado de lo sobrante.

Puede que haya algunos que estén inmaduros (aspecto más transparente), en ese caso se prosigue a colocarlos dentro de una incubadora para que sigan su proceso y esperando que lleguen a madurar y a ser de buena calidad, es decir que estén bien redondos, sin bordes aplastados, ni vacuolas, ni fragmentación que sea visible su membrana externa, el cuerpo polar, la corona radiada, la zona pelúcida y el núcleo (REDLARA, 1998 y Gardner et al. Vol.1, 2012).

4. Realizar Fertilización in vitro (FIV)

Es la técnica que utiliza el semen ya capacitado y diluido, y si los parámetros son normales o ligeramente afectados. Se prepara una caja Petri con gotas de fertilización y aceite para evitar contaminación en las gotas. Se colocan en las gotas los ovocitos y el semen para luego incubarlos y que se vuelven a embriones.

De antemano el asesor, me puso sólo a observar y me percaté que la Fertilización In Vitro (FIV) se hace el mismo día en que se capturan los ovocitos y se capacita el espermatozoide. Al final de la captura se pasan los ovocitos a una caja de cuatro pozos, que posee 1mL de G-IVF cubierto de aceite de parafina ligero (para proteger los medios y evitar contaminantes). Al final meterlos en la incubadora para que reposen.

Aprendí que el FIV, se realiza también bajo la campana y con guantes, la caja de cuatro pozos debe estar lista al menos 6 horas antes, el primer pozo será para limpiar los ovocitos del medio G-Mops Plus, el segundo es donde se colocarán (pueden ir máximo 3 ovocitos) y los pozos del lado derecho serán para el control de calidad.

Igualmente aprendí cómo medir las concentraciones para el desarrollo de la fertilización a través de la fórmula:

$$v_1 = \frac{C_2 v_2}{C_1}$$

Dónde:

C= Concentración

V= Volumen

Y el manual de WHO, 2021 dicta que:

$$\left(\frac{10\text{millones}}{1\text{mL}}\right) \times 50\mu\text{L}$$

Cuando ya se tenga la cantidad a utilizar, se toma con una micropipeta y se deposita en el pozo donde están los ovocitos, en el lado opuesto, no junto a los ovocitos. De esta manera, los espermatozoides se dirigirán por si mismos a fertilizar los ovocitos.

Según el Consenso de Estambul, se revisarán cada 17, 23, 26 y 28hrs.

Si en aprox. 17hrs, se observan 2 pronúcleos, 2 cuerpos polares, el espacio perivital y la zona pelúcida, entonces se cataloga como fertilizado.

Ya fertilizados se cambian a otro medio, G-1 Plus. Se utiliza una caja de un pozo, para preparar 10 gotas de 50µL de G-1 Plus, dos columnas exteriores de 3 gotas y una central de 4 gotas. La primera columna será para lavado, la central para el desarrollo y la final para el control de calidad.

Si a las 23hrs se observan blastómeras, significa Singamia.

Se vuelven a cambiar los cigotos a otro medio, G-2 Plus. Se utiliza el mismo acomoda de 10 gotas.

Finalmente, a las 26 o 28hrs, debería de observarse una división temprana como del 25%. Sin cambiar de medio sólo se observará su evolución.

En el día 2 (48hrs) deberían observarse 4 células, en el día 3 (72hrs) 8 células, día 4 (96hrs) una mórula y para el día 5 (120hrs) un blastocisto, listo para transferencia o vitrificación (Gardner et al. Vol.1, 2012).

5. Realizar Inyección Intracitoplasmática de Espermatozoides (ICSI)

Es la técnica que utiliza el semen ya capacitado y diluido, se eligen los gametos de mayor calidad; después con un microscopio especial para ICSI, se sostiene el ovocito por succión y con el cuerpo polar arriba, mientras que el espermatozoide se toma en una micro-aguja para inyectarlo (REDLARA, 1998 y Gardner et al. Vol.1, 2012).

6. Realizar Inyección Fisiológica Intracitoplasmática de Espermatozoides (PICSI)

Es una técnica similar al ICSI, pero con la diferencia en que se utiliza ácido hialurónico para seleccionar fisiológicamente y de forma más objetiva los espermatozoides más maduros, para después inyectarlo en el ovocito de mejor calidad.

A pesar de que ICSI y PICSÍ sean técnicas de alta complejidad igual que FIV, no son realizadas tan frecuentemente como el último, debido a que son requeridas sólo en casos especiales cuando los ovocitos y los espermatozoides son de muy baja calidad, pero también se toma en cuenta el tipo y tiempo de infertilidad de los pacientes, la calidad del endometrio, los niveles de estradiol y progesterona, junto con la respuesta de la paciente a las hormonas (GnRH, FSH y LH).

En estos casos la micromanipulación se llevará a cabo en una caja Petri de un pozo de 10cm de diámetro, para tener mayor espacio de movilidad. Bajo la campana, se disponen 5 gotas de 30µL de G-Mops Plus y una línea de 50µL de PVP (medio con viscosidad alta que facilita la inmovilización de espermatozoides), al final se cubre con aceite de parafina ligero.

En las gotas irán los ovocitos, uno por gota; y en la línea los espermatozoides, según el resultado de la fórmula anterior que relaciona Concentración con Volumen.

Después pasamos al microscopio de micromanipulación, ya preparado, con el sistema de manguera lleno de aceite y las pipetas de micromanipulación de 60-180µL de \emptyset exterior y de 15-20µL \emptyset interior, anguladas a 45°.

A continuación, se prosigue con la aspiración de un espermatozoide (deben de ser los que se observen con mayor calidad morfológica y de movilidad), la sujeción del ovocito y la inyección del gameto masculino al femenino.

También se debe tomar en cuenta que (REDLARA, 1998; Gardner et al. Vol.1, 2012 y Gardner et al. Vol.2, 2012):

- Si el complejo cumulus está demasiado engrosado, se usa la Hialuronidasa para adelgazarlo.
- El espermatozoide se debe aspirar por la cola y sin romperla.
- Se debe aspirar sólo hasta que el espermatozoide salga, debido a que grandes cantidades de PVP dejadas en el plasma descontrolaría su viscosidad y no dejaría a la célula realizar su metabolismo de forma controlada.
- En ovocitos desvitrificados hay que esperar al menos dos horas para poder realizar ICSI.

7. Realizar Vitrificación y Desvitrificación de embriones

La vitrificación es una estrategia de congelación ultra rápida con nitrógeno líquido, en la cual evitamos la formación de cristales de agua porque se incrementa la viscosidad de la misma; por el contrario, la desvitrificación consiste en recuperar la temperatura fisiológica de los embriones mediante la sustitución de las moléculas crioprotectoras.

Cuando el endometrio no está listo o sobran embriones, la pareja puede decidir si los dona para educación o si los deja vitrificados para implantarlos después. La mayoría, si no es que todas, los vitrifica para un embarazo posterior, así que se les acerca un documento membretado donde se les informa sobre sus derechos y que al firmar aprueban la vitrificación de sus embriones, de la misma forma cuando requieran desvitrificarlos, deben firmar ambos progenitores que lo aprueban.

La vitrificación se realiza en el día 3 o 5, cuando ya el embrión es un blastocisto.

Se requiere de una caja de un pozo, Flexipet de 170 o 300µm (dependiendo el día de desarrollo), medios para vitrificar (ES, VS), Criotop (2 blastos por cada Criotop) y Nitrógeno líquido.

En la caja se disponen en 2 filas 7 gotas de 50µL, las 3 primeras de medio ES que retirará el agua del citoplasma para evitar cristales, y de la cuarta en adelante de VS que es un medio más viscoso y rellenará el blastocisto (no origina cristales). Con el flexipet se toman los blastocistos, se lavan por 1 minuto en la primera gota, luego se dejan reposar 1min en la segunda y tercera (1min c/gota).

Se lava durante 10 segundos en la cuarta y se dejan reposar 10seg en las demás (10seg c/gota).

El proceso puede durar entre 4 a 6 min, luego se depositan en el Criotop e inmediatamente, se debe de sumergir en el nitrógeno y no debe de salir de ahí hasta que los pacientes pidan la desvitrificación.

La desvitrificación debe de estar terminada al menos 2hrs antes de realizar alguna ICSI o PICSÍ.

Se requiere de una caja de un pozo, una caja de doble pozo, Flexipet de 170 o 300 μ m (dependiendo el día de desarrollo), medios para desvitrificar (TS, DS, WS) y el Criotop de la paciente en nitrógeno líquido.

En la caja de doble pozo se vierte el medio TS y en la caja de un pozo se dispondrán nuevamente 7 gotas de 50 μ L, las 3 primeras de medio DS y de la cuarta en adelante de medio WS.

El paso del Criotop desde nitrógeno hasta el medio TS debe ser directo y rápido, en un solo movimiento, se sumergirá por 1min hasta que los embriones se despeguen.

Después, las 2 primeras gotas de DS y de WS son para lavar al menos 10seg, las demás serán para dejarlos reposar por 2 min (2min c/gota). Los embriones pasarán primero por las gotas DS y luego por las de WS.

Al final de la desvitrificación, los embriones se pasan a medio de desarrollo G-2 Plus (REDLARA, 1998 y Gardner et al. Vol.1, 2012).

8. Realizar Transferencia de embriones.

Después de desvitrificar los embriones, se deben revisar para elegir dos de mejor calidad, posteriormente deben de pasarse a un medio para manipularlos. Para la transferencia es necesario una cánula, la parte externa, que es el camino, la inserta el médico; mientras que la interna el laboratorista se encarga de succionar los embriones para pasarlos al médico que los implantará en el útero.

Se preparan guantes, jeringa, gazas, cánula, una caja de doble pozo con medio G-2 Plus y medio de transferencia (HTF-HEPES).

Mientras los embriones estarán listos en el medio G-2 Plus, regularmente se transfieren 2, se les pasa a las enfermeras el medio de transferencia y a los médicos el camino de la cánula.

Debe de haber buena comunicación entre el equipo de quirófano y el de laboratorio, porque se deben de coordinar para transferir con éxito los embriones.

Cuando estamos listos, llenamos la jeringa del medio G-2 Plus, la juntamos a la cánula para llenarla de G-2 Plus también, se mete la cánula al pozo para aspiran los embriones, hasta la línea 1 o 2.

Se pasa con el médico, es muy importante tener sumo cuidado con la punta, no debe tocar nada excepto el camino de la cánula, porque ahí es donde se encuentran los embriones.

Se introduce la cánula al camino, hasta que se vea en el ultrasonido que topó con el endometrio, se aspiran los embriones. Se saca la cánula, se vuelve a meter en el pozo se aspira lo sobrante para revisar que no haya retorno de embriones. No debería observarse nada, porque significa que los embriones fueron transferidos con éxito.

Es el último procedimiento invasivo del Área de Reproducción Asistida, para luego esperar unas 2 semanas la revisión de los niveles de hCG beta en sangre para saber si existe embarazo (REDLARA, 1998 y Gardner et al. Vol.1, 2012).

METAS ALCANZADAS

A lo largo de los seis meses de servicio social alcance varias metas relacionadas a mis objetivos planteados, cumplir con los protocolos de un laboratorio de reproducción asistida desde la limpieza que se debe seguir hasta cuales son las leyes y normas. Calibrar equipos como centrifugadoras, microscopio de micromanipulación e incubadoras y a utilizar una firita para medir el CO₂.

Los procesos de capacitación espermática, logré el vínculo con pacientes, habilidad para manipular objetos de laboratorio, a pipetear, utilizar el microscopio y la cámara mackler, mejoré mi precisión y delicadeza al manejar muestras y material de laboratorio. Detectar durante los procedimientos error humano.

Se logró identificar, capturar y reconocer la calidad de los ovocitos.

Se obtuvieron los principios de técnicas de alta complejidad: FIV, ICSI y PICSI de las cuales pude realizar una FIV que resultó en un embrión. Además, aprendí a preparar los medios adecuados para cuidar embriones en cada etapa de desarrollo.

Adquirí las técnicas de criopreservación y desvitrificación de embriones y semen, así como los principios de la transferencia de embriones. Una de las metas inesperadas fue tener contacto con una paciente que se embarazó de uno de los ovocitos que capturé, durante mi tiempo en el INPer.

Otra meta fue que mi tiempo de servidora social en el INPer es la colaboración a pacientes para encontrar respuesta a su problema de fertilidad.

Finalmente, los conocimientos y habilidades obtenidas durante mi estadía, me serán de valiosa utilidad en la de acreditación de un centro de reproducción asistida, debido a que conozco las bases teóricas y prácticas en que se sustenta el área de biología de la reproducción traduciéndolo en protocolos, procedimientos y elaboración de manuales de calidad, todo en virtud de reconocer a los laboratorios que se esfuerzan en brindar calidad de resultados y cuidados a células tan delicadas e importantes que pueden brindar una nueva vida.

REFERENCIAS

Gardner, D. K., Weissman, A., Howles, C. M., y Shoham, Z (Eds.). (2012). *Textbook of Assisted Reproductive Techniques: Volume 1: Laboratory Perspectives*. CRC Press.

Gardner, D. K., Weissman, A., Howles, C. M., y Shoham, Z. (Eds.). (2012). *Textbook of assisted reproductive techniques fourth edition: volume 2: Clinical perspectives* (Vol. 2). CRC press.

Google (2023). [Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinoza de los Reyes]. Recuperado el 03 de febrero de 2023 de <https://goo.gl/maps/muYvCpoAqy1LN7427>

INPer (07 de febrero del 2023). (*INPER. Misión y Visión*). Gobierno de México. Recuperado el 18 de julio de 2022 de <https://www.inper.mx/MisionVision/>

REDLARA (1998). *Manual de procedimientos Laboratorio de Reproducción Asistida*. Santiago de Chile.

World Health Organization. (2021). WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen. World Health Organization.

