



II. Estudio básico de la pareja infértil

1.0 CONCEPTO

El estudio básico de la pareja infértil se refiere al conjunto de normas, conductas, recomendaciones, exámenes diagnósticos y pasos a seguir para establecer la etiología de la infertilidad en una pareja; este estudio deberá ser integral y organizado y está dirigido a médicos especialistas en Ginecología y Obstetricia, biólogos de la reproducción y a todo aquel que atiende parejas con infertilidad.

2.0 SINOPSIS

2.1 Objetivos: revisar la evidencia disponible y proponer recomendaciones para el estudio básico de la pareja infértil, respetando los derechos del niño por nacer y realizándolo con un mínimo de tiempo e invasividad.

2.2 Resultados: con la aplicación oportuna y efectiva de los lineamientos propuestos, se logrará una disminución en el tiempo de evaluación, diagnóstico y tratamiento de las parejas con problemas de fertilidad.

2.3 Evidencia: se investigó en la base de datos de Medline, revistas con reconocimiento internacional en el ámbito del estudio de la fertilidad y las bases de datos de Cochrane, en busca de los artículos publicados hasta el mes de mayo de 2010, sobre los temas relacionados con el estudio básico de la pareja infértil.

2.4 Criterios de evidencia: la evidencia obtenida se revisaron y evaluaron comités integrados para este fin de sociedades de medicina reproductiva, como AMMR, ASRM, ESHRE, ALMER quienes, a su vez, emiten recomendaciones generales y específicas al respecto.

2.5 Beneficios, daños y costos: la aplicación de las recomendaciones de esta guía debe generar como resultado la disminución en el tiempo de evaluación, diagnóstico y tratamiento de la pareja infértil, contribuyendo a la atención expedita y adecuada de la pareja infértil, así como a la disminución del riesgo de complicaciones o iatrogenias.

3.0 RECOMENDACIONES CONCRETAS

Las indicaciones para iniciar la evaluación de la pareja infértil son:

- * No haber logrado el embarazo después de un año de relaciones sexuales frecuentes y sin protección anticonceptiva.
- * Antes de un año si existiera alguna enfermedad o algún factor de riesgo identificado en la pareja.
- * Si la pareja cuestiona su potencial fértil.
- * Si persiste la infertilidad cuando algún factor o factores fueron diagnosticados como causa de infertilidad y éste o éstos ya fueron corregidos en forma adecuada.

La evaluación inicial de la pareja infértil debe incluir una historia clínica completa que indique el tiempo de evolución de la infertilidad, antecedentes heredofamiliares, además de los propios, patológicos y no patológicos, así como la evaluación de estudios y tratamientos que se hayan realizado en el pasado.

Debe realizarse un examen físico minucioso, sobre todo de la cavidad pélvica, mamas, tiroides y genitales externos, misma que, preferentemente, deberá incluir: exploración cervical, tacto pélvico bimanual y ultrasonido pélvico transvaginal.

Debe realizarse una determinación sérica de progesterona a la mitad de la fase lútea para documentar la ovulación y evaluar la función del cuerpo lúteo.

Debe realizarse una histerosalpingografía al terminar la menstruación para evaluar la cavidad uterina, cervical, así como la permeabilidad y las características tubarias.

Debe realizarse una espermatobioscopia directa con 2 a 7 días de abstinencia, la muestra deberá obtenerse mediante masturbación, de preferencia en el mismo laboratorio. Éste debe utilizar parámetros para realización e interpretación acordes con los lineamientos más recientes de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Se recomienda la determinación sérica de FSH, LH, estradiol, TSH y prolactina en el segundo o tercer día del ciclo menstrual para conocer el estado hormonal en casos que se sospeche de baja reserva ovárica o alguna patología específica de acuerdo con los datos obtenidos en la historia clínica y la exploración física. Estos estudios y otros de tipo infeccioso, inmunológico o endoscópico, no forman parte del estudio inicial y se consideran complementarios.

Si se encuentra alguna anormalidad en esta evaluación inicial y ésta es susceptible de tratamiento médico o quirúrgico convencional, éste puede ser llevado a cabo por un ginecólogo capacitado y certificado. En afecciones más severas que requieran tratamiento especializado o reproducción asistida se recomienda sean manejadas por un especialista certificado en biología de la reproducción, quien llevará a cabo una evaluación integral de la pareja.

4.0 INTRODUCCIÓN

La evaluación básica se realiza en no más de dos a tres meses y debe programarse cada estudio de acuerdo con el ciclo de la mujer para aumentar las posibilidades diagnósticas y terapéuticas. Se deja para el final la investigación de factores que, aunque disminuyen la fertilidad, no impiden por completo un embarazo, como el vaginal, cervical, inmunológico, endometrial, y otros.

Para la evaluación mínima inicial de los tres factores mencionados se realiza una espermatobioscopia directa con dos a tres días de abstinencia, determinación de progesterona sérica a la mitad de la fase lútea y una histerosalpingografía poco después de la menstruación. De acuerdo con los resultados, se profundiza en el estudio de estos factores o se inicia el estudio de los restantes factores involucrados en la reproducción.

5.0 CONSIDERACIONES GENERALES Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Estudiar en forma exhaustiva a una pareja durante dos a tres días, con pruebas de laboratorio, radiográficas y endoscópicas, es ventajoso para quienes han sido visitas por múltiples médicos y no desean someterse a una investigación prolongada por disponer de poco tiempo, requerir resultados rápidos, residir en lugares remotos, y otros inconvenientes. La desventaja es que muchos estudios no pueden realizarse en el tiempo ideal, por lo que se desperdician posibilidades diagnósticas y terapéuticas.

Se requieren de dos a tres ciclos para efectuar el estudio diagnóstico básico de la pareja infértil y realizar cada estudio en la época de mayores posibilidades diagnósticas y terapéuticas. Sin embargo, por factores diversos puede necesitarse más tiempo para una investigación más completa y tratamiento de las anomalías que se van encontrando. El tratamiento debe ser intensivo, conforme pasa el tiempo aumenta la edad y disminuyen las posibilidades de lograr un embarazo.

Es indispensable la organización, que puede aumentarse con formas impresas de historia clínica, de resumen y de evolución. También, con trabajo en equipo y con información escrita y audiovisual para las parejas. Deben tomarse en cuenta los aspectos emocionales y establecer una buena relación médico-pareja. Esto permite, cuando se plantea la necesidad, repetir estudios, modificar esquemas de tratamiento, tratar en forma sincrónica diferentes factores cuando la causa es múltiple, repetir los exámenes después de los tratamientos y, sobre todo, ofrecer la oportunidad para que se produzca la concepción después de haber corregido las anomalías encontradas, de acuerdo con las posibilidades reales basadas en evidencias científicas sólidas.

6.0 CONDICIONES ESPECÍFICAS

Componentes de la evaluación básica de la pareja infértil:

6.1 Espermatobioscopia directa

Es el estudio más importante en la evaluación de la fertilidad en el hombre. Permite evaluar múltiples características del semen directamente relacionadas con la fertilidad. No sustituirlo por la espermatobioscopia poscoito, que es un procedimiento opcional para evaluar la interacción de

los espermatozoides con el moco cervical; cada vez se usa menos por su falta de correlación con la fertilidad y examina una fracción de la muestra seminal, modificada por su interacción con el moco cervical y las secreciones vaginales. La Organización Mundial de la Salud, a partir de 1980, publica un manual que se actualiza frecuentemente y sirve de punto de referencia en la evaluación del semen. En la quinta edición del mismo se hacen recomendaciones basadas en la evidencia de nuevos estudios. Para evitar confusiones, la última edición es más detallada por lo que se vuelve herramienta indispensable para todos los que manipulan y evalúan muestras seminales.

6.1.1 Técnica

Antes de proporcionar la muestra, el hombre recibe instrucciones precisas, de preferencia escritas, acerca de la manera de obtener la muestra, insistiendo en la necesidad de que la muestra sea completa y que se reporte si hubo pérdida de parte de la muestra durante la colección. Se requiere un frasco de boca ancha de vidrio o plástico limpio y sin residuos de jabón o detergentes, de un lote que se haya verificado que no contenga recubrimientos tóxicos para espermatozoides. Debe adherirse una etiqueta al frasco para anotar ahí el nombre del paciente, fecha de nacimiento, código de identificación personal, número de días de abstinencia, fecha y hora de la eyaculación.

Se recomiendan 2 a 7 días de abstinencia antes de la toma de la muestra para simular el intervalo promedio entre las relaciones sexuales, para que el semen examinado sea semejante al que se eyacula durante éstas. Para poder comparar con valores de referencia, este lapso no debe ser menor de dos días ni mayor de siete. Se procura obtener la muestra por masturbación en un lugar apropiado en el mismo laboratorio; si no es así, la entrega no debe sobrepasar una hora y durante el transporte han de evitarse los cambios bruscos de temperatura y la desecación de la muestra. No utilizar condones comunes de látex porque algunos contienen espermícidasy ni el *coitus interruptus* porque la muestra se contamina con secreciones vaginales y existe el riesgo de perder la primera porción del eyaculado. En casos muy seleccionados en que por consideraciones religiosas o éticas estrictas no haya posibilidad de obtener la muestra por masturbación puede utilizarse un colector de silicona similar a un condón, como el SCD (Seminal Collection Device), que no contiene espermícidasy.

Para uniformar el tratamiento de las muestras de semen y obtener resultados comparables, la Organización Mundial de la Salud, con expertos de varios países ha elaborado manuales de procedimientos de laboratorio para el examen del semen y de su interacción con el moco cervical. La última edición del mismo resulta indispensable en los laboratorios porque proporciona lineamientos precisos y sencillos para efectuar las diversas técnicas y para evaluar las diferentes características del semen. Destaca las precauciones para evitar contaminación viral o bacteriana, y además señala la nomenclatura internacional para reportar resultados y parámetros de normalidad.

6.1.2 Interpretación

La muestra obtenida se coloca sobre el mostrador o una incubadora a 37°C y se espera la licuefacción. En el examen macroscópico inicial se evalúa si la muestra es homogénea y si ya se licuó. La licuefacción ocurre antes de una hora, aunque pueden persistir pequeños gránulos gelatinosos. Los límites inferiores normales para las características seminales de acuerdo con la OMS se ilustran en el Cuadro 1.

El color de la muestra debe ser gris opalescente; muestras muy claras sugieren concentración espermática baja; las café, con eritrocitos, las turbias, con infección o contaminación, las amarillas se relacionan con ictericia, ingestión de vitaminas o fármacos. El volumen se mide pesando el contenedor vacío y luego con la muestra seminal y con una fórmula que toma en cuenta la densidad del semen (1g por mL con rango 1.043-1.102) se calcula el volumen, esto evita los errores al pasar la muestra del frasco colector a probetas o pipetas graduadas, donde la pérdida del semen varía entre 0.3-0.9 mL. De manera alterna se puede colectar directamente la muestra en un recipiente graduado con boca ancha. El límite inferior normal del volumen seminal es de 1.5 mL. La consistencia, antes denominada viscosidad, se evalúa aspirando el semen con una pipeta de boca ancha de aproximadamente 1.5 mL de diámetro permitiendo la salida del semen por gravedad y determinando la longitud de la hebra o introduciendo una varilla de vidrio en la muestra; en ambos casos lo normal es que la hebra no sea mayor de 2 cm.

La viscosidad aumentada interfiere con la evaluación de la motilidad espermática, con la detección de anticuerpos fijos a los espermatozoides y con la medición de marcadores bioquímicos. El pH se mide con tiras reactivas con un rango de 6 a 10 y lo normal oscila entre 7.2 y 7.8,

considerándose el límite inferior normal 7. Aunque se ha demostrado penetración espermática entre 6 y 7, los rangos entre lo normal oscilan entre 7 y 8.5. Exceso de alcalinidad también afecta la funcionalidad espermática. Moco más alcalino sugiere infección, mientras que más ácido, en una muestra con azoospermia, sugiere contaminación del moco exocervical o de las secreciones vaginales, disgenesia de los conductos deferentes, epidídimos o vesículas seminales y en algunas ocasiones infección.

El análisis bioquímico del semen proporciona una idea del funcionamiento de las glándulas accesorias al aparato reproductor. Entre las más comúnmente determinadas están: de la próstata, fosfatasa ácida (6.7-33 mmol/L o 200 U por eyaculado), ácido cítrico (10.4-41.7 mmol/L o más de 52 µmol por eyaculado), cinc (+ de 2.4 µmol/eyaculado) y magnesio (2.9-10.3 mmol/L) y la gamma-glutamil transpeptidasa. De las vesículas seminales, fructosa (+ de 13 µmol/eyaculado) y prostaglandinas. De epidídimos, glucosidasa alfa neutra (un mínimo de 20 mU por eyaculado); L-carnitina (27-1 993 nmol/L). Los valores normales de las mismas sólo son válidos si el volumen seminal es de 2-6 mL. Vale la pena enfatizar la importancia que se da a la cuenta espermática total y las recomendaciones específicas para evitar errores en la evaluación.

El volumen seminal reducido puede deberse a obstrucción de los conductos eyaculatorios o a la ausencia congénita bilateral de vasos deferentes, condición que se asocia a vesículas seminales mal desarrolladas, lo que con frecuencia causa pH bajo. El bajo volumen también puede deberse a problemas durante la colección, eyaculación retrógrada parcial o deficiencia de andrógenos. Por su parte, volumen seminal en exceso puede ser el resultado de exudación aumentada en casos de inflamación activa de los órganos accesorios.

6.1.3 Nomenclatura

La nomenclatura es muy clara y espermia se refiere al volumen del eyaculado mientras que zoospermia alude a los espermatozoides en el semen. Normozoospermia indica un examen dentro de los parámetros normales; aspermia, falta de eyaculado, y azoospermia, inexistencia de espermatozoides en el eyaculado; astenozoospermia, disminución en la motilidad de los espermatozoides, y teratozoospermia, aumento de las formas anormales de los mismos. Pueden utilizarse combinaciones como oligoastenozoospermia, etc.

6.2 Determinación de progesterona sérica (P)

Un método práctico, objetivo, cuantificable y confiable para evaluar la función del cuerpo lúteo e indirectamente detectar la existencia o no de ovulación es determinar concentraciones de progesterona (P) sérica a la mitad de la fase lútea. Esto es una semana antes de la menstruación, en mujeres con ciclos regulares, mientras que las de ciclos irregulares requieren determinaciones seriadas en la segunda fase del ciclo y luego correlacionar resultados con la fecha de aparición de la siguiente menstruación. Como los valores de progesterona secretados por el cuerpo lúteo fluctúan entre 6 y 25 ng/mL es difícil establecer cuál es el valor mínimo normal de P, ya que en una muestra de mujeres con ciclos regulares, con cifras de más 3 ng/mL (9 nmol/L), 98% resultaba ovulatorio, mientras que con valores superiores a 15 ng/mL (45 nmol/L) sólo 90%. Lo más recomendable en pacientes que no están en inducción de ovulación es utilizar una cifra mínima de 9.4 ng/mL (30 nmol/L) y tomar la muestra en ayunas para disminuir los errores causados por las variaciones diurnas de secreción. En pacientes con inducción de ovulación con citrato de clomifeno o gonadotropinas el umbral se eleva a 15 ng/mL ya que lo más común es que más de un folículo contribuyan a la concentración de progesterona.

La medición de P en saliva correlaciona bien con la determinación sérica y por ser un método no invasivo resultaría muy útil para determinaciones muy frecuentes; sin embargo, para mediciones aisladas es más confiable la determinación sérica. El pregnandiol urinario también correlaciona bien con la P sérica, pero requiere colecciones de orina de 24 horas, por lo que ya no se utiliza, y aunque también puede medirse con radioinmunoanálisis es más confiable la determinación sérica de P. El valor de la progesterona para predecir embarazo clínico se ha sugerido, al encontrar que concentraciones de 1-2 ng/mL en el día de la administración de hCG correlacionan con buenas probabilidades de embarazo clínico. Valores alejados de estos se asocian con pocas probabilidades.

6.3 Histerosalpingografía

La obstrucción tubaria puede presentarse sin antecedentes patológicos o de signos o síntomas que la sugieran, por lo que debe descartarse con una histerosalpingografía en forma temprana en la evaluación, en especial si hay datos que permitan sospecharla. Además de la permeabilidad tubaria, la HSG permite evaluar la morfología endocer-

vical, endometrial y tubárica y parcialmente las siluetas ováricas y el factor peritoneal. Hay quienes como estrategia de tamizaje utilizan serología de IgG para *Chlamydia trachomatis* para discernir alto y bajo riesgo de patología tubaria. Luego utilizan la histerosalpingografía solo para los pacientes de bajo riesgo, para confirmar ausencia de patología tubaria y por el potencial efecto benéfico de lavado de trompas con el medio de contraste.

Se realiza de dos a tres días después de haber terminado la menstruación y antes de la ovulación, para evitar la intravasación de material de contraste en venas uterinas, no interferir con un embarazo en fase inicial y, de ser posible, aumentar la tasa de embarazos. En pacientes con datos clínicos o de laboratorio que hagan sospechar infección previa o hay hidrosálpinx en el ultrasonido, es recomendable administrar profilácticamente antibióticos desde cinco días antes (doxiciclina 100 mg dos veces al día), lo que también se administra inmediatamente después de realizado el estudio, si durante éste se encuentra hidrosálpinx.

6.3.1 Técnica

Es preferible no utilizar anestesia para detectar en forma temprana cualquier complicación, excepto en pacientes muy ansiosas, o con umbral muy bajo al dolor, donde es indispensable un tranquilizante menor, un analgésico potente o un antinflamatorio no esteroideo, 30 minutos antes. La administración previa profiláctica de antibióticos como doxiciclina de 100 mg dos veces al día por 3 a 5 días, no disminuye el riesgo de infección posterior pero si la incidencia de morbilidad febril. Si la sospecha de infección es alta, la HSG debe posponerse hasta que un tratamiento completo de antibióticos se haya administrado. Con la paciente en posición ginecológica y técnica estéril, mediante examen bimanual, se determina la posición del útero, se limpia el cuello uterino con una solución antiséptica y se toma el labio anterior con una pinza de Pozzi para traccionar el útero y rectificar su posición. Luego se coloca una cánula tipo Jarcho o Palmer, un movilizador uterino o una sonda de Foley pediátrica número 8 en el conducto endocervical para introducir lentamente y bajo control fluoroscópico 3 a 10 mL de material de contraste y seleccionar las placas radiográficas que se deseen.

Respecto al tipo de material de contraste oleoso o acuoso, inicialmente, se reportaron más complicaciones como granulomas y embolias grasas en relación con el material

de tipo oleoso, pero con los nuevos medios de contraste no hay diferencia en la morbilidad. El tipo acuoso es mejor para visualizar las rugosidades del endosálpinx, mientras que el oleoso delimita más los contornos de la cavidad endometrial y, como no se mezcla con el líquido tubario, con placas tomadas 30 minutos después se pueden detectar loculaciones que sugieren adherencias tuboperitoneales. El dolor, aunque tolerable con ambos medios, tiende a ser menor con el oleoso. Los embarazos logrados después de histerosalpingografía, quizás por acción bacteriostática del medio de contraste o por liberar adherencias o tapones mucosos o estimular la motilidad ciliar, son más frecuentes cuando se usan medios oleosos aunque otros no encuentran diferencia en la potencialidad terapéutica con el tipo de material utilizado. La selección del tipo de material de contraste se basa en lo que se espera del procedimiento. En la actualidad nuevas técnicas están en estudio para lograr menor exposición a radiación como es el uso de fluoroscopio con arco móvil en C. Estudios recientes, demuestran resultados similares con el uso de gadolinio como medio de contraste en pacientes alérgicas al yodo.

6.3.2 Interpretación

Respecto a permeabilidad tubaria, un meta-análisis muestra 65 % de sensibilidad y 83 % de especificidad, utilizando la laparoscopia como estándar de oro. Los resultados falsos negativos (obstrucciones que no son reales) se deben a espasmo tubario, escape de material de contraste, punta de la cánula ocluida en un pliegue endocervical, deficiencia de material de contraste en un útero grande, etc. Mientras que los menos frecuentes falsos positivos (permeabilidad que no es real), se explican por extravasación del material de contraste a través de paredes adelgazadas de hidrosálpinges o de venas pélvicas, linfáticos, o por falsas vías. Cuando la HSG demuestra obstrucción existe 60% de probabilidades de que en la laparoscopia se demuestre permeabilidad tubaria, mientras que si la HSG muestra oviductos permeables solo existe un 5 % de probabilidad de que estén ocluidas en la laparoscopia, aunque como se verá en el capítulo de endometriosis, el encontrar esta entidad con HSG normales es un hallazgo laparoscópico frecuente. Al comparar la histerosalpingografía con la laparoscopia en la evaluación del factor tubario se llega a la conclusión de que estos estudios son complementarios y no compiten entre sí, por lo que no es justificable sustituir una histerosalpingografía por una cromoperturbación

tubaria observada por laparoscopia, sino que ésta debe ser precedida de aquélla. La insuflación tubárica o prueba de Rubin ya no se utiliza por la poca información que proporciona y la alta incidencia de resultados falsos positivos y negativos. En la evaluación de la cavidad uterina la histerosalpingografía también es muy útil, pero una cavidad llena de material de contraste limita la detección de proyecciones polipoides en el interior, para lo que la histerosonografía y la histeroscopia tienen ventajas.

6.3.3 Contraindicaciones

La histerosalpingografía está contraindicada en pacientes con: infección pélvica, sangrado uterino, embarazo y alergia al material de contraste. En pacientes de alto riesgo es imperativo un curso completo de antibioticoterapia con doxiciclina y metronidazol, lo que no se justifica de manera rutinaria; en caso de duda, una biometría hemática con velocidad de sedimentación globular es muy orientadora.

6.3.4 Complicaciones

Entre las complicaciones posibles de la histerosalpingografía están: infección pélvica, perforación uterina, rotura tubaria, hemorragia, reacción alérgica al material de contraste, intravasación linfática o venosa, embolia grasa, radiación indeseable, etc. Estas complicaciones son muy raras y se pueden reducir con una selección cuidadosa, preparación adecuada y técnica meticulosa por personal experimentado.

6.4 Estudios complementarios

Las decisiones para efectuar estudios o indicar tratamientos, deben fundamentarse en información obtenida de estudios experimentales con las características de diseño y ejecución que proporcionen las evidencias científicas que las avalen. Es imperativo señalar que los tres estudios anteriores se justifican completamente en la evaluación de la pareja infértil, lo mismo que la utilización de la endoscopia, la ultrasonografía y determinaciones hormonales. Los siguientes estudios, y los inmunológicos, proporcionan una idea más completa de otras características que afectan la fertilidad, pero sin una correlación estrecha de los resultados con el pronóstico sobre la fertilidad, por lo que entran en la categoría de estudios complementarios y ya no forman parte del estudio de rutina de la pareja infértil. La prueba postcoital o espermatobioscopia indirecta ha

dejado de utilizarse en la evaluación básica pues su utilidad y valor pronóstico son muy cuestionables, aunque en la quinta edición del manual de la OMS la señalan como prueba opcional. De la misma manera ya no se practica en la evaluación básica la biopsia endometrial, puesto que cada vez son más cuestionados la precisión y correlación de sus criterios así como la prevalencia real de la fase lútea deficiente y su relevancia clínica.

6.4.1 Estudio del moco cervical

El moco cervical es un líquido viscoso gelatinoso situado entre la vagina rica en microorganismos y la cavidad uterina normalmente estéril lo que sugiere una función de defensa mediante actividad antimicrobiana. Ésta se ha descrito con anterioridad y señalado como péptidos antimicrobianos a lisozimas, inhibidores de la secreción de peptidasa leucocitaria (SLPI) y una nueva proteína denominada de alta movilidad de grupos nucleosomal vinculante dominio 2 (HMG N2). El estudio del moco cervical es un método práctico, rápido y al alcance de cualquier ginecólogo para evaluación inicial del factor cervical e indirecta del estado hormonal de la mujer. Para extraerlo se limpian con una torunda seca las secreciones vaginales, se visualiza el orificio cervical externo, se extrae con un catéter de plástico y una jeringuilla, o con pinzas para pólipos o un aspirador de moco. La evaluación es inmediata; si no es posible, debe almacenarse en el catéter a 4°C por un periodo no mayor de cinco días. Las características que se evalúan son: volumen, consistencia o viscosidad, spinnbarkeit o elasticidad, celularidad y arborización, que se muestran con una evaluación propuesta por Moghissi que se ha actualizado. El pH, aunque se toma en cuenta, no se incluye en la calificación. Con las reservas antes mencionadas, una puntuación menor de 10 indica moco inadecuado para penetración espermática; arriba de 10, favorable para ésta, y de 15, excelente. Para estudios de investigación que requieran una evaluación más precisa del moco, la quinta edición del manual de la OMS proporciona una fórmula para su cálculo que toma en cuenta la viscosidad del mismo, la cantidad de moco dentro del tubo de aspiración y el diámetro del catéter. La viscosidad o consistencia está determinada fundamentalmente por el arreglo de las fibras de alta viscosidad, el contenido de proteínas y de las sales inorgánicas. La elasticidad se refiere a la capacidad de formar hebras las cuales pueden ser medidas. La arborización evalúa el grado y tipo de

formación de cristales que se observa al microscopio cuando se deja desecar el moco en una laminilla de cristal.

7.0 CONCLUSIÓN

En general el estudio básico de la pareja infértil se inicia de acuerdo con los datos obtenidos en la historia clínica. Si no existen datos que sugieran anormalidad, en la fase inicial se evalúa la función ovulatoria, tubaria y la fertilidad en el hombre y luego se completa el estudio. En infertilidad de causa desconocida algunos autores recomiendan estudios diagnósticos complejos que a veces detectan anomalías

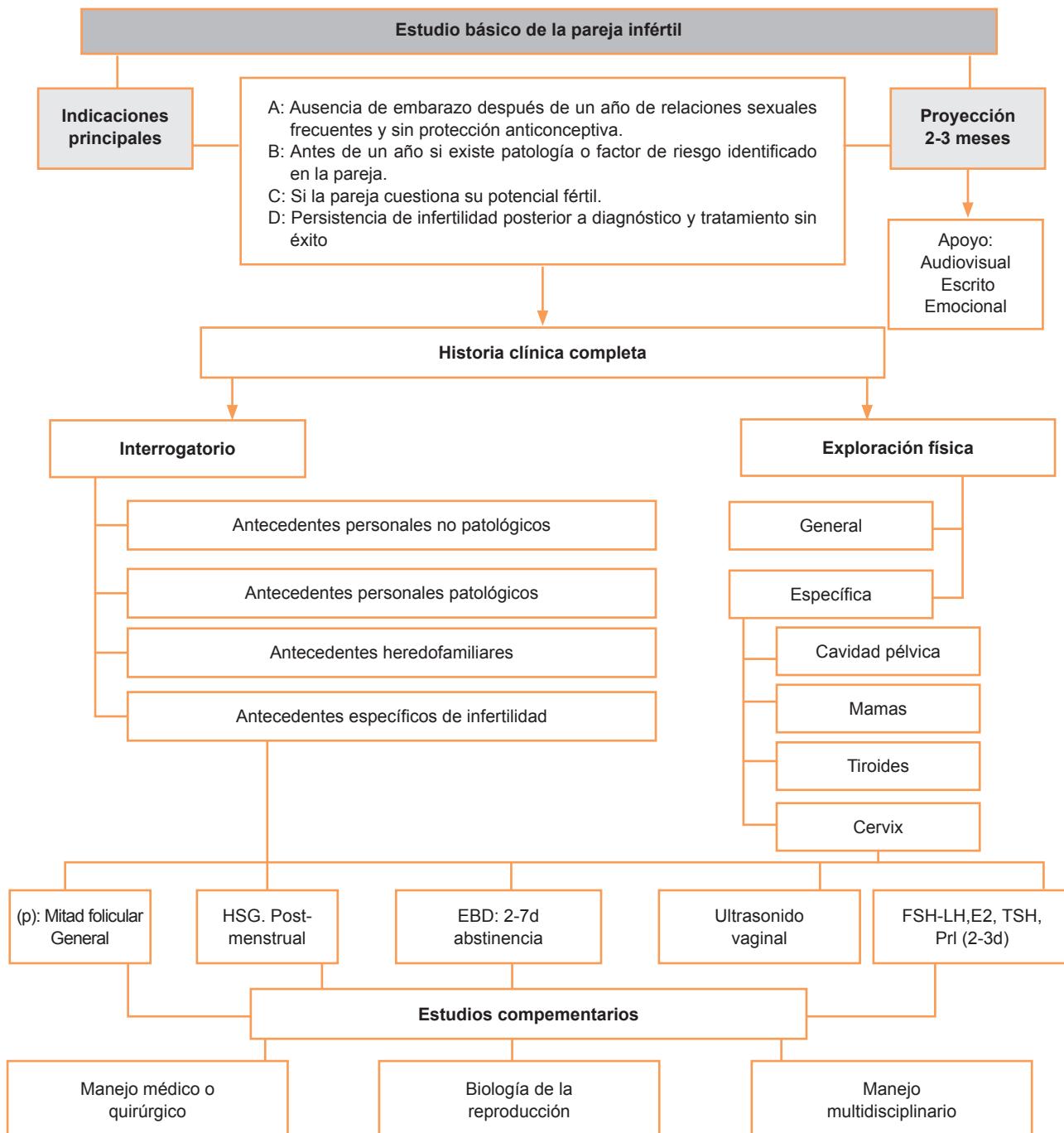
coincidentales y no causales de la infertilidad. De la misma manera, el tratamiento de estas parejas es controversial como se ve más adelante. No debe abusarse de la tecnología, pero tampoco desdeñarla. Los que manejen este tipo de problemas requieren actualización permanente y, cuando no puedan ofrecer la terapéutica apropiada, referir a especialistas calificados. Ya que en la mayoría de los casos la primera terapéutica es la que establece el pronóstico definitivo, el estudio y tratamiento de estas parejas tiene un límite y no se las debe mantener en estudio por tiempo indefinido.

8.0 CUADROS

Cuadro 8.1 Límites inferiores normales para características seminales de acuerdo con la OMS. (Correspondientes al quinto centil con intervalo de confianza de 95%)

Parámetro	Límite inferior normal	Volumen(mL)
Número total de espermatozoides (106 por eyaculado)	39.8	(33-46)
Concentración (106 por mL)	15	(12-16)
Motilidad total (progresiva y no progresiva, %)	40	(38-42)
Motilidad progresiva (progresiva, %)	32	(31-34)
Vitalidad (espermatozoides vivos, %)	58	(55-63)
Morfología (formas normales, %)	4	(3-4)
Parámetros adicionales en límites inferiores pH		≥7.2
Leucocitos peroxidasa-positivos (106 por mL)		<1.0
Prueba de MAR (espermatozoides móviles con partículas fijas, %)		<50
Prueba de microesferas con inmunoglobulinas (espermatozoides con microesferas fijas, %)		<50
Cinc seminal (μmol/eyaculado)		≥2.4
Fructuosa seminal (μmol/eyaculado)		≥1.3
Glucosidasa neutra seminal /mU/eyaculado		≥20

9.0 RESUMEN ESQUEMÁTICO



10.0 BIBLIOGRAFÍA

1. Devroey P, Fauser BCJM, Diedrich K, Evian Annual Reproduction (EVIAN) Workshop Group 2008. Approaches to improve the diagnosis and management of infertility. *Fertil Steril* 2009;15:391-408.
2. The Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Optimal Evaluation of the Infertile Female. *Fertil Steril* 2004; 82:S 169-S 172.
3. The Male Infertility Best Practice Policy Committee of the American Urological Association, The Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. *Fertil Steril*. 2004; 82: S123-S130.
4. Chang WY, Agarwal SK, Azziz R. Diagnostic Evaluation & Treatment of the Infertile Couple. In Carr BR, Blackwell R.E. and Azziz R (Eds) Essential Reproductive Medicine. Mc Graw Hill. New York 2005;359-393.
5. Balem AH and Jacobs H.S. Infertility in Practice. Second Edition. Churchill Livingstone. London, 2003; 51-117.
6. Balem AH, Jacobs HS. Infertility in Practice. Second Edition. London: Churchill Livingstone,2003; 119-129.
7. McComb P. Clinical history is the essence of medicine. *Fertil Steril* 2004; 81: 13-15
8. Pérez Peña E (Coord. Acad.). De la infertilidad a la fertilidad. Una respuesta para la pareja infértil. México: AMMR, 2000;9.
10. Aronson D. Resolving Infertility. Quill. New York: Harper Collins Publishers,1999;63-216.
11. Wisot AL, Meldrum D. New options in fertility. New York: Pharos Books, 1990;50-70.
12. Schover LR, Thomas AJ. Overcoming male infertility. New York: John Wiley & Sons, 2000; 9-14.
13. Berger GS, Goldstein MF. The Couple's Guide to Fertility. Third Edition. New York: Broadway Books, 2001;81-122.
14. World Health Organization. WHO Laboratory manual for the examination and processing of human semen. Geneva: WHO Press, 2010.
15. Zavos PM. Seminal parameters of ejaculates collected from oligospermic and normospermic patients via masturbation and at intercourse with the use of Silastic seminal fluid collection device. *Fertil Steril* 1985;44:517.
16. Glover TD, Barrat ChLR (eds). Male fertility and infertility. Cambridge: Cambridge University Press, 1999;1.
17. Overstreet JW. Semen analysis and other tests for male infertility. In: Hellstrom WJH (Ed). Male infertility and sexual dysfunction. New York: Springer-Verlag, 1997;39.
18. Cooper TG, et al. Ejaculate volume is seriously underestimated when semen is pipette or decanted into cylinders from the collection vessel. *J Androl* 2007;1-4.
19. Guzik DS, Overstreet JW, Factor-Litvak P, Brazil CK, et al. Sperm morphology, motility and concentration in fertile and infertile men. *N Engl J Med* 2001;345:1388-1393.
20. Makler A. Use of the elaborated multiple exposure photography (MEP) method of routine sperm motility analysis and for research purposes. *Fertil Steril* 1980; 33:160.
21. Crosignani PG, Rubin B.L. Optimal use of infertility diagnostic tests and treatments. The ESHRE Capri Workshop Group. *Hum Reprod* 2000;15:723-728.
22. Polotsky AJ, Daif JL, Jindal S, Lieman H, Santoro N, Pal L. Serum progesterone on the day of human chorionic gonadotropin administration predicts clinical pregnancy of sibling frozen embryos. *Fertil Steril* 2009;92:1880-1885.
23. American College of Obstetricians and Gynecologists. Antibiotic Prophylaxis for gynecologic procedures. Practice Bulletin 2001;23:1-9.
24. Stumpf PG, March CM. Febrile morbidity following hysterosalpingography: Identification of risk factors and recommendations for prophylaxis. *Fertile Steril* 1980;33:487-492.
25. Rubin IC. Lipiodol granuloma in fallopian tubes localized by intrauterine Diodrast injection. *Radiology* 1989;33:350.
26. Zachariae F. Venous and lymphatic intravasation in hysterosalpingography. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1954;34:131.
27. Watson A, Vanderkerckhove P, Lilford R, Vail A, et al. A meta-analysis of the therapeutic role of oil soluble contrast media at hysterosalpingography: a surprising result? *Fertile Steril* 1994;61:470-477.
28. Spring DB, Barkan HE, Pruyne SC. Potential Therapeutic effects of contrast materials in hysterosalpingography: a prospective randomized clinical trial. Kaiser Permanente Infertility Work Group. *Radiology* 2000;214:219.
29. Phillips J, Cochavi S, Silberzweig J. Hysterosalpingography with use the mobile C-arm fluoroscopy. *Fertil Steril* 2010;93:2065-2068.
30. Belt MM, Rodenko G, Taylor K, Maguire C, Bello S. Use of gadolinium for hysterosalpingography in iodine allergic women: a case-control study. *Fertil Steril* 2008;90:835-838.
31. Swart P, Mol BW, van der Veen F, van Beurden M, et al. The accuracy of hysterosalpingography in the diagnosis of tubal pathology: a meta-analysis. *Fertil Steril* 1995;64:486-491.
32. Oei SG, Helmerhorst FM, Bloemenkamp KW, Hollants FA, et al. Effectiveness of the postcoital test: randomized controlled trial. *BMJ* 1998;317:502-505.
33. Shoupe D, Mishell DR, Lacarra M, Lobo RA, et al. Correlation of endometrial maturation with four methods of estimating day of ovulation. *Obstet Gynecol* 1989;73:88-92.
34. Li T-C , Dockery P, Rogers AW, Cooke ID. How precise is histological dating of endometrium using the standard dating criteria? *Fertil Steril* 1989;51:759-763.
35. Batista MC, Cartledge TP, Merino MJ, Axiotis C, et al. Midluteal phase endometrial biopsy does not accurately predict luteal function. *Fertil Steril* 1993;59:294-300.
36. de Crespiigny LC, O'Herlihy C, Robinson HP. Ultrasonic observation of the mechanism of human ovulation. *Am J Obstet Gynecol* 1981;139:636-639.
37. Ming L, Xiaoling P, Yan L, Lili W, et al. Purification of antimicrobial factors from human cervical mucus. *Human Reproduction* 2007;22:1810-1815.
38. Speroff L, Fritz MA. Clinical Gynecologic Endocrinology and Infertility. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005;1013-1068.
39. Strauss III JF, Barbieri RL (ed). Yen and Jaffe's Reproductive Endocrinology. Philadelphia: Elsevier, 2004; 633-652.
40. Jones RE, Lopez KH. Human Reproductive Biology. Infertility. In: Jones R E, Lopez KH (ed) Human Reproductive Biology. New York: Academic Press Elsevier, 2006;16:437-459.
41. Pérez Peña E. Atención Integral de la Infertilidad. Endocrinología, cirugía y reproducción asistida. 3^a ed. México: McGraw-Hill. En prensa.