

INFLUENCIA DEL CALIBRE DE LA AGUJA SOBRE EL GRADO DE DOLOR ORIGINADO EN LA PUNCIÓN DE LA FÍSTULA ARTERIOVENOSA

Rodolfo Crespo, Rafael Casas, Jesús Muñoz, Flora Rivero, Ma Dolores Contreras, Leonor Muñoz y Encarnación López.

Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba.

INTRODUCCIÓN

El acceso vascular es uno de los elementos clave en el manejo de los pacientes con insuficiencia renal terminal (IRT) en programa de hemodiálisis (HD) periódica y en la aceptación de la diálisis por parte del paciente, siendo la fístula arteriovenosa autóloga (FAV), el acceso permanente más seguro y de mayor duración (1,2).

No obstante, la punción periódica de la FAV ocasiona un grado de dolor considerable, debido al gran calibre y longitud del bisel de las agujas fístula, ocasionando molestias y disconfort al paciente. Este dolor, denominado de tipo punzante, depende del desgarro ocasionado en la piel, tejido en el que radican las terminaciones nerviosas sensitivas, receptoras del dolor (3) y es especialmente notorio, durante la punción de la FAV. De hecho, se han empleado diferentes estrategias para disminuir este dolor, basadas fundamentalmente, en la utilización de un anestésico local o tópico (4,5,6) aunque su uso no se ha generalizado. También se ha comunicado, que la punción de la FAV con el bisel de la aguja mirando hacia abajo ocasiona menor grado de dolor (7).

Parece evidente, que el grueso calibre de las agujas de fístula es el principal factor, en el origen del dolor en la punción de la FAV. Sin embargo, no está establecida la influencia que los diferentes calibres de aguja de fístula tienen en el grado de dolor en la punción de la FAV, no existiendo bibliografía concluyente a este respecto. Pero es obvio, que el calibre de la aguja de fístula es un factor, potencialmente importante, en el grado de dolor a la punción.

Por tanto, diseñamos el presente estudio controlado, con el objetivo general de evaluar la influencia del calibre de la aguja, en el grado de dolor, en la punción de la FAV en pacientes en HD, mediante estos objetivos concretos:

1.-Comparar el grado de dolor ocasionado a la punción de la FAV entre los tres calibres de aguja: 16G, 15G y 14G.

2.-Comparar la longitud del corte en el punto de punción, ocasionado a la punción de la FAV, entre los tres calibres aguja, 16G, 15G y 14G.

3.-Determinar además, la influencia que el calibre de la aguja de fístula tiene en los flujos sanguíneos reales, la caída de presión pre-bomba y presión venosa durante la HD.

HIPÓTESIS

1.- El aumento de calibre de la aguja de fístula aumenta significativamente el grado de dolor a la punción de la FAV.

2.- El aumento de calibre de la aguja de fístula aumenta significativamente la longitud del corte en el punto de punción, de FAV.

PACIENTES Y MÉTODOS

Población:

Pacientes con IRCT en programa de HD periódicas

Sujetos de estudio:

Los sujetos de estudio en este caso, fueron el número de punciones realizadas, teniendo en cuenta que se efectuaron tres sesiones por paciente para poder comparar los tres calibres de aguja.

La inclusión de pacientes hasta completar la muestra se realizó de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión:

- Pacientes portadores de FAV autóloga funcionante, que se puncionasen con dos agujas.

- FAV radiocefálica, con la vena arterializada superficial y que llevaran al menos tres meses puncionándose.

- No tener historia reciente de punciones repetidas, hematomas u otras complicaciones derivadas de la punción de la FAV.

- FAV con flujo sanguíneo >350 ml/minuto.

- Capacidad para colaborar en la valoración del grado de dolor.

Diseño del estudio:

Se realizó un estudio controlado, prospectivo y randomizado, doble ciego, en el que los mismos pacientes fueron su propio control. Durante tres sesiones consecutivas de HD, se les puncionó la FAV con un calibre diferente en cada sesión (16G,15G y 14G), tanto para la punción arterial como para la venosa, siguiendo un orden del calibre a utilizar en cada sesión, aleatorizado previamente para cada paciente.

Todas las punciones las realizó la misma enfermera, con el bisel de aguja mirando hacia abajo. En las tres sesiones se puncionó en la misma zona (superficie de 1 cm²), para evitar que el cambio de punto de punción modificase los resultados. El paciente no conocía el calibre de la aguja utilizado en cada sesión.

Después de la punción de las dos agujas, una enfermera diferente a la que había realizado la punción y sin conocer que calibre de aguja se había utilizado, interrogó al paciente sobre el grado de dolor percibido, habiendo sido este instruido previamente, en los diferentes grados de la escala y su significado. Como instrumento de medida para analizar el grado de dolor, se utilizó una escala visual analógica (EVA) dividida en 10 partes iguales (0 significaba ausencia de dolor y 10 dolor insoportable).

Finalizada la diálisis y retiradas las agujas, se comprimió el punto de punción de acuerdo a las necesidades de cada paciente. Formado el coágulo en el punto de punción y tras limpiar la zona con suero salino, otra enfermera diferente a la que puncionó midió la longitud máxima del corte en la piel, originado por la punción. Esta medición se realizó con una lupa de 10 aumentos graduada en décimas de milímetro (PENTA, Japón). La unidad de medida para establecer diferencias entre ambas posiciones, fueron décimas de milímetro.

También se determinó en las tres sesiones el flujo sanguíneo real, la caída de presión en la línea arterial (presión pre-bomba) y la presión venosa, a un flujo teórico de bomba de sangre prefijado en 300 y 400 ml/min. Esta determinación se realizó a la media hora de iniciada la sesión, con flujo sanguíneo de inicio de 300 ml/min y después de registrada la primera determinación, se modificó el flujo a 400 ml/min durante 10 minutos, periodo tras el cual se realizó la segunda determinación. La medición del flujo real en el circuito sanguíneo se realizó mediante un monitor de ultrasonidos (Transonic HD 01®); y la medi-

ción de la presiones pre-bomba y venosa, mediante la monitorización en el monitor de HD (Fresenius 4008 E, Fresenius AG, Hamburgo, Alemania). En todos los casos se utilizaron las mismas líneas de sangre (set A/V Fresenius AG). Las agujas de fístula utilizadas fueron 16G, 15G y 14G, en todas las punciones (arterial y venosa) sin fenestrar (Gambro, Hechingen, Alemania). Los pacientes se dializaron de acuerdo a su prescripción en cuanto las características de la diálisis y a sus necesidades según la sesión.

Todos los pacientes dieron su consentimiento a ser incluidos en el estudio, después de ser informados de los objetivos del mismo.

Variables del estudio:

La variable independiente fue el calibre de la aguja de fístula.

Las variables dependientes o de resultado fueron:

Grado de dolor, longitud del orificio de entrada de la aguja en la piel que recubre el vaso, flujo efectivo en el circuito sanguíneo, presión pre-bomba y presión venosa o positiva.

Para el análisis estadístico se obtuvo la media \pm la desviación estándar de la media para la longitud del orificio, flujo sanguíneo, presión pre-bomba, presión venosa y escala de dolor. Para la comparación del grado de dolor y longitud del corte entre las tres muestras se utilizó el análisis de la varianza de medidas repetidas (ANOVA) para muestras relacionadas y para determinar las diferencias el ajuste para comparaciones múltiples de Bonferroni, para la comparación de medias a un mismo tiempo. Se aceptó significación estadística para $p < 0.05$.

RESULTADOS

Se han estudiado un total de 21 pacientes en programa de HD periódicas, 9 mujeres (43%) y 12 hombres (57%) y con una edad media de 55.2 ± 18 años y un rango entre 23 y 80 años. El tiempo en HD estuvo entre 3 y 320 meses, media 100 ± 97 meses. Todos eran portadores de un FAV de Cimino-Brescia, radicefálica con flujo sanguíneo > 400 ml/min.

La **Tabla I**, muestra los resultados de la percepción dolorosa, medida con la EVA, y la longitud del corte en la piel, en el punto de punción, del total de punciones (arterial y venosa) con los tres calibres de aguja 16G, 15G y 14G (N=42).

Tabla I.-		
	Grado de DOLOR (EVA)	Corte en el punto de punción (décimas mm)
Agujas 16 G	2.26 \pm 1.9	16.3 \pm 2
Agujas 15 G	1.83 \pm 1.3	18.4 \pm 1.7
Agujas 14 G	3.45 \pm 1.7	22.2 \pm 2

Al comparar las tres muestras, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas en el grado de dolor, entre las agujas 16G y 15G ($p=655$). Si embargo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas, entre las agujas 16G y 14G ($p=000$) y entre las agujas 15G y 14G ($p=000$).

Cuando se realiza la comparación entre las tres muestras, para el corte encontrado en el punto de punción, se encuentran diferencias estadísticamente significativas, entre

las agujas 16G y la aguja 15G ($p=000$), entre las agujas 16G y 14G ($p=000$) y entre las agujas 15G y 14G ($p=000$).

La **Tabla II**, muestra los resultados de los flujos sanguíneos efectivos, medidos con el monitor Transonic HD 01, a 300 y 400 ml/min de flujo teórico o de bomba, con los tres calibres de aguja 16G, 15G y 14G ($N=21$).

Tabla II.-		
	Flujo efectivo a 300 ml/min	Flujo efectivo a 400 ml/min
Agujas 16 G	267 ± 11	332 ± 16
Agujas 15 G	273 ± 7	348 ± 11
Agujas 14 G	281 ± 7	364 ± 11

Cuando se realizó la comparación entre las tres muestras, para el flujo sanguíneo efectivo a 300 ml/min de flujo teórico, se encontraron diferencias estadísticamente significativas, entre las agujas 15G y 14G ($p=000$) y entre las agujas 16G y 14G ($p=000$). No se encontraron diferencias entre las agujas 16G y 15G ($p=066$).

Al realizar la misma comparación entre las tres muestras, para el flujo sanguíneo efectivo a 400 ml/min de flujo teórico, se encuentran diferencias estadísticamente significativas, entre las agujas 16G y la aguja 15G ($p=000$), entre las agujas 16G y 14G ($p=000$) y entre las agujas 15G y 14G ($p=000$).

La **Tabla III**, muestra los resultados de las presiones venosas y caída de la presión en la línea arterial (presión pre-bomba) a 300 y 400 ml/min de flujo teórico o de bomba, con los tres calibres de aguja 16G, 15G y 14G ($N=21$).

Tabla III.-				
	Presión venosa (mm Hg)		Presión pre-bomba (mm Hg)	
	FS=300 ml/min	FS=400 ml/min	FS=300 ml/min	FS=400 ml/min
Agujas 16 G	138 ± 29	192 ± 32	-176 ± 27	-250 ± 26
Agujas 15 G	105 ± 31	156 ± 31	-136 ± 25	-195 ± 32
Agujas 14 G	83 ± 25	127 ± 25	-100 ± 21	-148 ± 24

DISCUSIÓN

La diálisis de alta eficacia obliga a usar flujos sanguíneos elevados, para lo que se recomienda usar calibres de agujas altos, sin embargo, este hecho puede incrementar el grado de dolor ocasionado a la punción de la FAV, siendo un problema añadido para los pacientes en HD. De hecho, se han intentado diferentes estrategias, para minimizar o reducir la sensación dolorosa que el paciente sufre durante la punción de la FAV (4,5,6). Estas punciones, ocasionan además, alteraciones en las zonas de punción. Krönung

(1984) describió, que cada punción origina un pequeño desgarro en el tejido vascular que después se rellena con un trombo, cuando retiramos la aguja. La cicatriz resultante causa un aumento de la ligereza del tejido, lo que supone una elongación irreversible de la pared del vaso puncionado y de la piel que lo recubre y el tejido de cicatrización resultante puede determinar la aparición de estenosis y aneurismas (8). Por consiguiente, cabe teorizar que las agujas de menor calibre ocasionarán menor grado de dolor y al mismo tiempo, al ocasionar menos desgarro vascular, pueden retrasar el proceso de elongación irreversible de la pared del vaso puncionando y de la piel que lo recubre. Sin embargo, no existen estudios concluyentes en este sentido, y la bibliografía sobre el papel jugado por el calibre de las agujas en el grado de dolor, es limitada.

En nuestro estudio, no encontramos beneficio, respecto al grado de dolor, con las agujas 16G, pues no hemos encontrado diferencias entre estas y el grado de dolor ocasionado por las agujas 15G, siendo estos resultados similares a los encontrados por Sánchez y cols. (9). Sin embargo, cuando comparamos estos dos calibres con el calibre 14G, éste ocasiona un aumento significativo del grado de dolor ($p=000$). Por tanto, las agujas con calibre 14G, originan mayor grado de dolor en la punción de la FAV, fenómeno descrito también en otros estudios (10).

Cuando estudiamos el corte en la piel que recubre al vaso, originado por la punción de la FAV, observamos que al aumentar el calibre de las agujas, se incrementó el corte en el punto de punción de manera significativa ($p=000$); lo cual parece lógico, pues esta causa-efecto es puramente física o mecánica. Además, pensamos que el método utilizado para medir esta variable tiene bastante fiabilidad.

Parece lógico que el aumento de calibre origine un aumento de la longitud del corte en el punto de punción, pero cuando analizamos el grado de dolor, este comportamiento sólo se observan diferencias con el calibre más grueso, el 14G. Cabe especular que existe un umbral mínimo de dolor a la punción y que entre los calibres 16 y 15G, es difícil encontrar diferencias, pero cuando aumentamos el calibre a 14G, aumenta la percepción dolorosa.

En cuanto a la influencia del calibre en el flujo de sangre efectivo, nuestros resultados están en la línea de otros estudios publicados (11,12). En nuestro estudio se observa que no existen diferencias significativas entre los calibres 16 y 15G a 300 ml/min de flujo teórico, pero si se encuentran diferencias entre estas agujas y las del calibre 14G. A flujos de bomba de 400 ml/min. se encuentran diferencias entre los tres calibres estudiados, hecho este comunicado por otros autores (11). Sin embargo, estas diferencias no parecen influir en la eficacia de la diálisis, tal como han puesto de manifiesto Gallego y cols (13), aunque este no era objetivo de nuestro estudio.

Respecto al comportamiento de las presiones pre-bomba y venosa, se pone de manifiesto, como en otros estudios, que el calibre actúa como factor físico y la modificación del calibre y/o flujo sanguíneo, modifica las presiones del circuito (10-13).

En conclusión, de los resultados de nuestro estudio se desprende, que la aguja "ideal" es del calibre 15G, porque calibres más pequeños no disminuyen el grado de dolor y dificultan flujos elevados de sangre, y por el contrario cuando aumentamos a calibres 14G, aumenta significativamente el grado de dolor y el corte en el punto de punción.

BIBLIOGRAFÍA

1.- POLO, JR, LAGO M, DALL´ANESE C, SANABIA J, GOICOECHEA M, SERANTES A. Fístulas radiocefálicas para diálisis. Análisis de un experiencia de 14 años. Nefro-

logía, 1993, XIII, 4: 313-319.

2.- RAJA RM. El acceso vascular para hemodiálisis. En Manual de Diálisis (Segunda Edición). Daugirdas JT, Ing TS (Eds.). Ediciones Mason Little, Brown, Barcelona, 1996; Cap 4: 64-66.

3.- GUYTON AC. Sensaciones somáticas: II. Dolor, dolor vesical, cefalea y temperatura. En Tratado de fisiología. Guyton AC. Editorial Interamericana; Madrid; 1977; 662-664.

4.- ANDERSON C.: Como evitar el dolor físico, el stress psicológico y la ansiedad en los pacientes sometidos a diálisis, mediante la utilización de una nueva crema analgésica local de uso tópico (EMLA). EDTNA/ERCA Journal, 1985, IV:19-21.

5.- PARIS C, ÁLVAREZ R y COLS. Una estrategia del abordaje del dolor relacionado con la punción del acceso vascular: contribución de una crema anestésica local. Libro de Comunicaciones del XVII Congreso de la SEDEN; Barcelona, 1992, 286-291.

6.- GARCÍA J, SOUSA F, RODRÍGUEZ T y COLS. Aplicación tópica de Lidocaína-Prilocaina (EMLA) en pacientes en hemodiálisis. ¿Disminuye el dolor en la punción de la fístula?. Libro de Comunicaciones del XXV Congreso de la SEDEN; Oviedo, 2000, 7-12.

7.- RIVERO F, CONTRERAS, M^ªD, FUENTES M^ª I, CRIADO B, MARTÍNEZA, CRESPO R. Efecto de la posición del bisel de la aguja sobre el dolor y la lesión de la pared vascular durante la punción de la fístula arteriovenosa. Libro de Comunicaciones del XXV Congreso de la SEDEN; Oviedo, 2000, 13-17.

8.- KRÖNUNG, G. Plastic deformation of Cimino fistulae by repeated puncture. Dialysis and Trasplantation, 1984, vol 13,635-637.

9.- SÁNCHEZ I, MARÍN A, SICILIA M y COLS. Calibre de aguja y calidad de diálisis. Libro de Comunicaciones del XXIV Congreso de la SEDEN; Valencia, 1999, 120-124.

10.- TOVAR A, PÉREZ C SAUMELL B y COLS.: Efecto del cambio de aguja sobre la eficacia de la diálisis, las presiones del circuito y la recirculación. Libro de Comunicaciones del XXI Congreso de la SEDEN; Salamanca, 1996, 204-209.

11.- BUSTAMANTE R, TABARES M. MARTÍNEZ I. Diferencias entre el flujo arterial indicado por al bomba del monitor y el flujo real medido por un sensor de ultrasonidos. Libro de Comunicaciones del XXIV Congreso de la SEDEN; Valencia, 1999, 25-29.

12.- BARRIL G; BESADA E; CIRUJEDA A; FERNÁNDEZ A; SELGAS R.: Utilidad del monitor Transonic HD 01 en las sesiones de hemodiálisis para evaluar el flujo sanguíneo efectivo. NEFROLOGÍA, 1999, vol XIX, 5: 460-463, 1999.

13.- GALLEGO E, PORTOLÉS JM, LLAMAS F y COLS. Efecto del calibre de las agujas sobre la recirculación y la eficacia de la hemodiálisis. Nefrología, 1997, XVII, 4: 322- 328.