



SISTEMA DE ENFRIAMIENTO PORTÁTIL PARA TRANSPORTAR Y CONSERVAR INSULINA¹

Portable cooling system to transport and store insulin

Tatiana Gómez Herrera²

1. Artículo de reflexión. Trabajo de grado programa de Diseño Industrial 2014-1

2. Diseñadora Industrial 2014-1

RESUMEN:

En este artículo se resume el proyecto de investigación realizado para dar una respuesta desde el diseño industrial, a la contención de insulina. Para este objetivo se realizó un estudio preliminar sobre la cantidad de población que padece la enfermedad de la diabetes y sus dificultades en el manejo del medicamento. Se plantea el diseño de un elemento que contenga la insulina de forma refrigerada, con el fin de mejorar la calidad de vida de los pacientes insulino dependientes.

PALABRAS CLAVE:

Diabetes, insulina, portabilidad, conservación.

ABSTRACT:

This article summarizes the research project carried out to provide a response from industrial design to the containment of insulin, for this reason, a preliminary study was made on the amount of population suffering from the disease of diabetes, their difficulties in managing the medicine from the information gathering, the design of an element that contains insulin in a refrigerated form is considered, this in order to improve the quality of life of the insulin-dependent patients.

KEY WORDS:

Diabetes, insulin, portability, conservation.

La cantidad de personas que actualmente padece de diabetes en el mundo es igual a 5,7 veces la población total de Colombia (42,1 millones de habitantes). Según el informe lanzado recientemente por la Federación Internacional de Diabetes (FID) en su “Atlas de la Diabetes”, en el planeta habitan 240 millones de personas afectadas por esta enfermedad y para dentro de 20 años se estima que esta cifra ascenderá a 380 millones, por lo que se le ha denominado “la epidemia del siglo XXI”.

En Colombia, las estadísticas muestran la diabetes como la décima causa de mortalidad, con una tasa de 2,3 por cada 100.000 habitantes. Su aparición, así como el desarrollo y la gravedad de sus complicaciones, se encuentran íntimamente relacionados al diagnóstico oportuno y al control adecuado de los niveles de glucosa del paciente diabético, evento sumamente ligado a cambios comportamentales complejos que incluyen dieta, ejercicio, medicación oral o de reemplazo por insulina, según corresponda.

El proyecto que se resume en este artículo busca una solución a través del diseño de un sistema de enfriamiento portátil para transportar y conservar la insulina a una temperatura adecuada. Así, se ofrece una respuesta desde el diseño industrial, teniendo en cuenta las necesidades de los pacientes diabéticos insulino dependientes que pasan la mayor parte del tiempo fuera de su lugar de residencia, ya sea trabajando o estudiando, y deban depender de un refrigerador (nevera) para mantener su medicamento en óptimas condiciones.

Proceso de investigación

Según publicó la OMS, en el 2003 la diabetes provocó por lo menos una de cada 20 muertes en el mundo. Se estima una duplicación del número de casos en los países en desarrollo en los próximos 30 años, pasando de 115 millones en el año 2000 a 284 millones en el 2030, cifra que demuestra un alza en la población que la padece y, por ende, en las grandes dificultades que ello con lleva para la sociedad, generando un alza un gran costo económico directo e indirecto para tratar estos casos en los países.

Según el doctor Lerman (2003), la diabetes es un desorden del metabolismo; es el proceso que convierte el alimento que ingerimos en energía y la insulina es el factor más importante en este proceso. Durante la digestión se descomponen los alimentos para crear glucosa; esta pasa a la sangre donde la insulina (hormona segregada por el páncreas) le permite entrar en las células. El propósito de la insulina es mantener el nivel de azúcar en un rango de: $>70 - \leq 120$ mg/dL a lo largo del día. Por lo tanto, la necesidad de insulina será recomendada a cada paciente, la frecuencia y la cantidad de insulina depende de las necesidades de cada individuo.

Debido a esto, hay que tener en cuenta que este dispositivo es creado para solucionar las falencias en el transporte de la insulina en pacientes que padecen de diabetes y específicamente en aquellos que requieren como tratamiento la aplicación diaria de cierta dosis de insulina.

La Diabetes es entendida como “...una enfermedad crónica que aparece debido a que

el páncreas no fabrica la cantidad de insulina que el cuerpo humano necesita, o bien la fábrica de una calidad inferior” (Dmedicina, 2010, p5.). Por tanto, una persona diabética es aquella que padece de un desorden del metabolismo y específicamente en el proceso que convierte el alimento que ingerimos en energía. Esta enfermedad puede ser causada por herencia, edad avanzada, virus que destruyen las células Beta, traumatismos (accidentes o lesiones), medicamentos, estrés, sistema inmunológico defectuoso o embarazo.

Uno de los problemas que se presenta para pacientes insulino dependientes (diabetes tipo 1) es conservar la insulina en unas condiciones adecuadas (a una temperatura entre 2° - 8° C, y que no se exponga a temperaturas extremas y/o rayos solares), lo cual no presenta una dificultad para pacientes que permanecen en sus residencias la mayor parte del día. En cambio, para aquellos que sus ocupaciones les exigen permanecer en diferentes sitios y no cuentan con un equipo de refrigeración para su almacenamiento, puede generar preocupación, ya que el medicamento puede estar expuesto a constantes y fuertes cambios de temperatura. Por consiguiente, estos pacientes deben evitar viajar a sitios retirados de su lugar de residencia, ya que durante su permanencia fuera de ella pueden no tener un adecuado manejo de la insulina; de igual forma, cuando requieren trasladarse, deben hacerlo con la seguridad de llegar a un sitio en el que tengan una nevera que cumpla con la función de enfriarla. En otros casos, hay quienes deben regresar a sus casas con el fin de inyectarse, pues de no ser así podrían tener mayores complicaciones en su salud.

Es importante tener en cuenta que conservar la insulina es el factor más importante de este proyecto; por lo tanto, se debe entender su función, su manera de almacenar y su conservación.

La insulina tiene tres funciones importantes:

1. Permite que la glucosa entre en las células, donde se utiliza como energía.
2. Suprime el exceso de producción de azúcar en el hígado y los músculos.
3. Suprime la utilización de grasa como energía (Diabetesjuvenil, 2009)

El páncreas es el órgano encargado de producir la insulina; este libera dicha hormona la cual se encarga de llevar la glucosa a las células permitiendo que esta sea utilizada y transformada en energía. En caso de no ser producida la insulina, la glucosa no podrá ser introducida en las células; en consecuencia, esta viajará en la sangre hasta llegar a los riñones y será eliminada por la orina. (Lerman: 2003, p. 6).

Dado que la insulina es una proteína no puede ser ingerida vía oral, ya que sería digerida por el cuerpo igual que todos los alimentos. Debido a esto, la insulina se administra en forma de inyección, ya que así se absorbe de manera gradual.

La Fundación Santa Fe de Bogotá (2009, p.29) afirma que las personas con diabetes tipo 1 dependen de la insulina para sobrevivir, ya que su cuerpo no la produce, por lo cual es vital que esta hormona este en óptimas condiciones a la hora de ser utilizada por el paciente.

Conservación y almacenamiento de la insulina

Para efectos de este proyecto, es preciso conocer los factores ambientales, de caducidad, de conformación y reacción de la insulina a partir de sus medios de conservación y almacenamiento, ya que la razón de esta propuesta de diseño es desarrollar un dispositivo portátil que permita transportar la insulina, teniendo en cuenta que es un medicamento que no debe ser expuesto a cambios de temperatura extremos.

Ya que la insulina es un medicamento sensible a la temperatura se deben seguir unos parámetros para su conservación y almacenamiento. Una disminución en la concentración de insulina tendrá como consecuencias un control deficiente de la glucosa en la sangre.

Según la Fundación Santa Fe de Bogotá (2009), se deben tener en cuenta los siguientes aspectos para el almacenamiento de la insulina:

- La insulina permanece viable a temperatura ambiente por varias semanas, siempre y cuando no haya temperaturas extremas.
- Los viales sin usar deben ser refrigerados (2 a 8°C), pero nunca congelados.
- La insulina puede perder su potencia después de la apertura del vial o cuando se expone a altas temperaturas (por ejemplo, si se deja en el carro).

- Los viales de insulina deben desecharse después de 3 meses de apertura si se mantienen refrigerados.
- Los cartuchos para plumas y las plumas desechables deben desecharse después de 21 – 28 días como dicen las instrucciones del fabricante para el almacenamiento.
- Los usuarios se deben atener a la fecha de vencimiento dada por el fabricante. (p. 96).

En consecuencia, se planteó una metodología de diseño donde se determina el contexto de uso, las exigencias de los usuarios y se definen los requerimientos para la creación del dispositivo (Figura 1).

Figura 1. Metodología de Diseño centrado en el usuario (Gómez, 2016 p63)



El proceso lleva a analizar paso a paso la problemática desde la situación de los usuarios para proponer unas alternativas. Posteriormente, se evalúa cada alternativa desde los requerimientos de uso, función, estructurales, formal, estéticos, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, mantenimiento, ergonomía, portabilidad,

mecanismos, número de componentes, unión, estilo y unidad.

Resultados

Se considera el desarrollo de un dispositivo en plástico PP (polipropileno), recubierto interiormente con espuma de poliestireno de 5mm (material termoaislante),

Se considera tener como resultado un elemento simétrico, ergonómico y portable, con un ambiente óptimo protegiendo y refrescando el interior del dispositivo de un entorno cálido.

Conclusiones

Con este sistema de enfriamiento se desarrolla un dispositivo ergonómico que cumple con los requerimientos necesarios para la conservación de la insulina a una temperatura que evita su deterioro y posibles alteraciones.

Al interior de este dispositivo se logra mantener una temperatura óptima por un tiempo de hasta ocho horas, lo cual permite al usuario realizar sus labores cotidianas sin la dependencia de una nevera o enfriador para refrigerar los pens de insulina.

El desarrollo de este sistema de enfriamiento portable logra dar una respuesta a una problemática desde el diseño, con una coherencia formal que facilita el agarre y la portabilidad de elemento, brindando al usuario comodidad y practicidad sin disminuir la funcionalidad del mismo.

Finalmente, con este dispositivo se logra desarrollar un objetivo clave: generar un

dispositivo médico llamativo que le brinda tranquilidad y comodidad al usuario.

Referencias

DMEDICINA (2010). Enfermedades: Diabetes. Disponible en <http://unidadeditorial.es/Publicidad/Internet/dmedicina.com.html>

Fundación Santa Fe de Bogotá (2010). Guía de práctica clínica sobre Diabetes tipo I. Colombia: Ministerio de la protección social.

Lerman, I. (2003). Aprenda a vivir con Diabetes. Guía práctica para el manejo de la Diabetes. México: Alfil.

Gómez Montero, J. (2016). Diseño centrado en el usuario. Disponible en https://issuu.com/joseadriangomezmontero/docs/dcu_presentacio__n