

基于人性化设计理念的胰岛素注射器设计 研究与实践

张佳林, 唐彩云*

浙江农林大学暨阳学院, 浙江 诸暨

收稿日期: 2023年5月9日; 录用日期: 2023年8月17日; 发布日期: 2023年8月25日

摘要

为设计一款能够便于糖尿病患者日常出行使用的胰岛素注射器, 文章从胰岛素注射器产品的现状出发, 通过调查问卷等方式分析了现如今常用胰岛素注射器设计的不足之处, 并通过造型、色彩和功能等方面的设计实例说明了人性化设计对于胰岛素注射器产品的意义和作用。为糖尿病患者带来更加舒适、智能的注射体验, 同时也为胰岛素注射器产品的设计提供新的设计方向参考。

关键词

人性化设计, 胰岛素注射器, 用户需求, 设计

Research and Practice on the Design of Insulin Injectors Based on Human-Oriented Design Concepts

Jialin Zhang, Caiyun Tang*

Jiyang College, Zhejiang Agricultural and Forestry University, Zhuji Zhejiang

Received: May 9th, 2023; accepted: Aug. 17th, 2023; published: Aug. 25th, 2023

Abstract

In order to design an insulin injector that is convenient for diabetic patients to use in their daily travels, this article starts with the current state of insulin injector products, and analyzes the defi-

*通讯作者。

ciencies of commonly used insulin injector designs through surveys and other means. Examples of humanized design in terms of shape, color, and function illustrate the significance and role of humanized design in insulin injector products. This provides a more comfortable and intelligent injection experience for diabetic patients, while also providing new design direction references for insulin injector products.

Keywords

Human-Centered Design, Insulin Syringe, User Needs, Design

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

根据国际糖尿病联盟(IDF)的最新数据显示, 目前我国的糖尿病患者(以下简称“糖友”)人数已经超过了 1.4 亿, 鉴于医学上尚无根治糖尿病的方法, 因此胰岛素注射器很可能要伴随他们的一生, 这也意味着人们对胰岛素注射器的需求量会越来越大。2021 年 12 月, 在由工业和信息化部等十部门联合印发的《“十四五”医疗装备产业发展规划》政策中提出了“7556”的推进思路, 全面支持医疗装备产业做大做强。在政策的大力支持下, 胰岛素注射器等医疗设备也将有着巨大的发展前景。近年来由于科技的日益发展, 胰岛素注射器在产品的设计理念上逐渐走入了以技术为本的漩涡之中, 从而设计出了一些高科技但并没有充分考虑用户人性化需求的产品, 这使得用户感觉产品变得越来越冰冷和陌生, 也使得, 胰岛素注射器设计与我们的日常生活渐行渐远。因此, 如何将人性化设计理念融入胰岛素注射器设计是目前亟待解决的问题[1]。

2. 胰岛素注射器产品的设计现状

当今市面上常见的胰岛素注射器主要有一次性胰岛素注射器、可换替芯型胰岛素注射器、胰岛素泵和无针注射器四种。胰岛素注射器作为简单且常用的注射器械, 设计形态大都为笔型, 糖友们在使用时将笔芯形状的胰岛素药瓶放置在注射器当中, 再根据医嘱的用量进行注射。通过调查发现, 我国当今胰岛素注射器的设计以及制造水平良莠不齐, 主要表现为以下几点:

2.1. 造型设计缺乏创新, 杆状设计过于冰冷

现如今市面上的胰岛素注射器普遍采用类似笔型的外观, 这类造型设计并未考虑到所有人群。对于老年人来说, 过细的杆状设计则不便于他们握持, 进行注射过程时也不利于发力; 而对于儿童来说, 杆状的外观则更类似于医院内普遍使用的常规注射器, 这种冷冰冰的造型从小就刻在儿童的内心深处, 因此在胰岛素注射器造型设计上要进行改良, 与时俱进, 设计出人性化外观, 让儿童糖友们不再抵触这类产品。

2.2. 功能设计过于单一, 缺少人性化设计

通过对现有产品的分析以及汇集糖友们的反馈可以得知, 胰岛素注射器的设计绝不应该只拘泥于基本的注射功能。糖友在注射胰岛素时总会遇到各种各样的问题, 可能他们会在餐前忘记进行胰岛素的注

射, 可能过量注射; 对于老年糖友来说, 他们可能看不清胰岛素注射器上的刻度, 导致不能按医嘱注射等等。因此, 想要对胰岛素注射器进行设计, 就要考虑到上述问题, 在功能设计上要更加人性化, 把困扰糖友的问题转变为产品贴心的功能。

2.3. 没有紧跟时代潮流, 设计缺少智能化

现如今互联网飞速发展, 智能产品已经把我们团团包围, 但胰岛素注射器的设计依旧缺少智能化。简陋粗糙的胰岛素注射器轻则可能使糖友们的使用体验大打折扣, 重则可能危及他们的生命安全; 有些糖友可能已经不具备注射胰岛素的行为以及能力, 或者他们经常会忘记日常注射或重复注射等等, 因此如何针对这些痛点进行人性化的胰岛素注射器设计是亟待解决的问题, 糖友们不仅在日常生活中需要我们的人文关怀, 更需要人性化的设计关照, 除了考虑操作上的人机工程学, 在色彩、造型和功能上也应力求人性化, 这样才能实现以人为本的目的[2]。

总体来说, 近些年来胰岛素注射器的设计发展相对来说比较缓慢, 传统的笔形胰岛素注射器依旧是现在的主要设计方向。因此, 对胰岛素注射器的设计研究, 应从糖友们的基本需求出发, 充分考虑到糖友及其相关群体的实际, 以便设计出更加人性化、更加智能化的胰岛素注射器, 从而能够帮助他们更顺利的与糖尿病进行抗争。

3. 胰岛素注射器设计需求的调研分析

3.1. 用户需求调研分析

为了确切的了解糖友们对胰岛素注射器的真实需求, 我们利用空闲时间首先选取了 10 位熟悉的糖友(均需要每日使用胰岛素注射器来维持血糖稳定)和两位医生, 与他们进行了详细的交流沟通, 对糖友们的基本需求有了大致的了解, 并制定了后续的调研目标。

其次对在学校附近医院的病友群, 通过发放电子调研问卷等形式, 对糖友们日常使用不同种类胰岛素注射器的痛点进行汇总分析, 获得了大量糖友们的真实诉求, 以及对胰岛素注射器的改进建议, 这些痛点也为后期的胰岛素注射器设计提供依据[3]。

3.2. 问卷调研

本次发放调研问卷 150 份, 共回收有效调研问卷 124 份。对调研数据分析后发现, 约有 76% 的受调研者表示自己依旧非常害怕注射胰岛素。其中 38% 的受调研者害怕胰岛素注射器裸露在外的针头, 32% 的受调研者对胰岛素注射器的形态表示恐惧, 他们认为现如今的胰岛素注射器形状和医院内经常使用的针管比较类似, 30% 的受调研者害怕每次注射时带来的疼痛感。在受调研者中只有 22% 为青壮年, 其余 69% 为中老年人、9% 为儿童。其中老年人和儿童的调研问卷主要为其子女以及监护人填写。关于问题“您是否了解注射后的针头该如何妥善处理”, 占总数 64% 的受调研者表示不太了解, 约 30% 的受调研者表示会重复使用, 多次使用后才丢弃, 6% 的受调研者表示完全不知道该如何处理使用后的针头。关于问题“您认为每次注射的体验如何”, 其中 72% 的受调研者表示比较痛苦, 其中包括了心理上对注射胰岛素的抗拒以及生理上在注射时产生的痛苦。20% 的受调研者表示非常痛苦, 而其中的儿童糖友占多数, 儿童糖友们普遍对传统胰岛素注射器的外形感到非常的抗拒, 家长每次为其注射也都很难。关于问题“您是否能接受智能化的胰岛素注射器”其中 80% 的受调研者表示完全可以接受; 12% 的调研者表示不敢轻易尝试智能化的胰岛素注射器, 这一类受调研者通常为老年人, 不敢轻易尝试功能复杂的智能化产品。另外 8% 调研者则保持着中立的态度, 他们表示可以尝试一下智能化的胰岛素注射器。分析结果见图 1 所示。

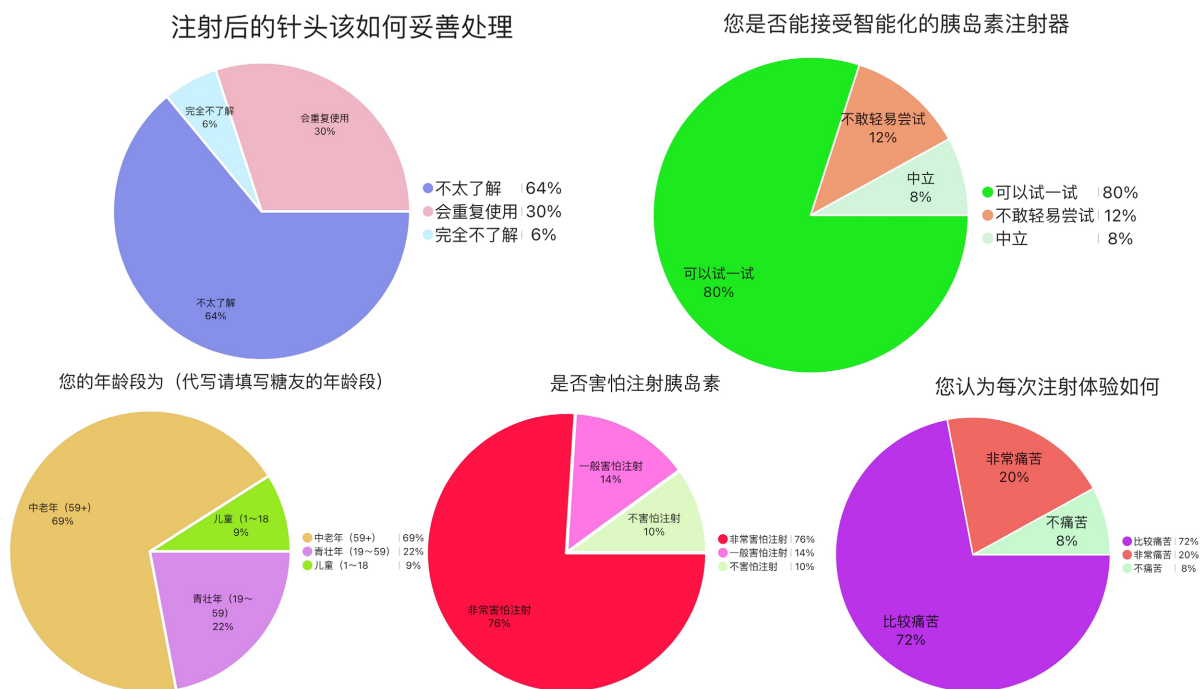


Figure 1. Survey research result analysis chart
图 1. 问卷调研结果分析图

3.3. 访谈与观察

通过对内科医生以及糖友们的访谈,发现在使用传统胰岛素注射器时存在一些问题,如在外使用时拿出传统的胰岛素注射器进行注射十分的不美观和不方便,容易让糖友们产生羞耻感,并且现在的胰岛素注射器形状太过单一,冰冷的注射笔外形容易让使用者产生抵触感等。通过调研得出,糖友们的注射时间一般为三餐前 10~15 分钟,并且要考虑到糖友们外出就餐时的注射情况,造型要尽量美观、便携。

大部分糖友也不清楚正确处理针头的方法,还有些患者会重复的使用针头,最终导致注射区域的局部感染,因此在胰岛素注射器的设计中要加入提醒的功能。绝大多数糖友对于传统的胰岛素注射方式并不满意,尤其是老年人这个糖尿病的多发群体,由于老人们大多视力不好,在观看刻度相对较小的胰岛素注射笔时,非常吃力[4]。访谈发现儿童糖友一般都是由父母来帮助其完成注射的过程,所以也要考虑到儿童糖友的心理感受;青年和中年具有独立使用的知识与能力,对于传统的胰岛素注射器包容度相对较高,普遍愿意尝试更加智能化的胰岛素注射器;老年人,尤其是独居的老年人,由于身体机能的退化,再加上缺乏家人的照顾,对于胰岛素注射器有着天然的恐惧心理,老觉得使用不方便,也希望在设计上能有所改良,使操作更加方便。因此,本次设计主要针对老年糖友、儿童糖友这两个群体,从人性化角度为他们设计一款智能、便捷式的胰岛素注射器。

4. 胰岛素注射器人性化设计与实践

不同年龄阶段的糖友们在不同的场合都有着不一样的需求,针对在调研阶段发现的痛点以及糖友们给出的建议,本次设计旨在设计出一款能够满足多年龄段、多场合需求的胰岛素注射器,这也是人性化设计理念的一次具体实践,在保障其基本功能的条件下,尽可能提供人性化的外观、智能化的操作,以给患者在使用的过程中增加心理上和生理上更好的体验感,以下从三个方面进行胰岛素注射器设计方案的阐述[5]。

4.1. 造型的人性化设计

在产品造型设计过程中, 如果能把功能复杂的智能产品外观设计得“温暖”亲切, 让使用者在使用过程中放下心中的戒备进行方便的操作尝试, 这是人性化设计在产品造型方面的直观表现[6]。与传统笔形胰岛素注射器直线给人的感觉相反, 本次方案设计中我们采用了大量的曲面造型, 使产品形态更加的柔和、流畅、感性, 两个半圆弧形的机身给用户传递出稳定、亲切、平衡等心理暗示, 隐藏的针头设计可以让糖友们在使用时更加的得心应手。如图 2 所示, 圆润的造型大大消除了传统胰岛素注射器的生硬感, 使产品显得更加友好, 富有亲和力, 给使用者在使用过程中带来积极的情绪和优良的体验感[6]。

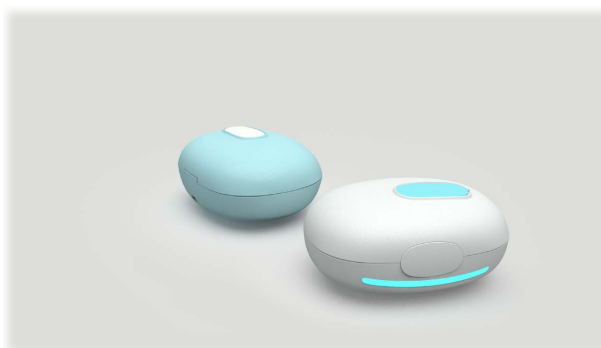


Figure 2. Modeling renderings

图 2. 造型效果图



Figure 3. Color renderings

图 3. 色彩效果图

4.2. 色彩的人性化设计

在产品的设计中, 色彩也同样起到了关键的作用。色彩必须借助和依附于造型才能存在, 必须通过形状的体现才具有具体的意义。对于医疗器械产品的色彩设计, 尤其是这些需要直接与使用者接触的部件, 更要注意色彩的舒缓性[7]。

通过前期调研和访谈分析得出儿童糖友比较偏好清新的颜色, 而中老年和青年糖友比较偏好舒缓的颜色, 因此笔者在胰岛素注射器的设计中采用了乳白色与清新色调的撞色设计。力求通过色彩带给糖友的第一印象来缓解和降低糖友们在使用其注射时的心理压力 and 不安、恐惧的情绪。乳白色给人们以情绪稳定、心态平和的感觉, 淡蓝色则带给人们清新明快的感觉, 在色彩搭配上更能凸现其科技含量和人文关怀的特性。本设计采用两种配色方案见图 3, 一种通体采用乳白色, 顶盖橡胶处采用淡蓝

色搭配;另一种则刚好相反,从而使其能够适应不同年龄段的用户群体。这种设计不仅脱离了传统胰岛素注射器冰冷的质感,达到了简洁、轻巧、协调等效果,此外也能缓解中老年糖友和儿童糖友在使用时的紧张情绪。功能按键区与主体区通过凹凸感和色彩分别明确,运用浅灰与乳白的颜色进行区分[8]。产品各部分设计语意明确,中央一颗大按键的设计使得糖友们不需要说明书的指导也能够轻松使用。

4.3. 功能的人性化设计

产品的功能多与否则间接决定了产品对使用者的价值高与低,并且会直观的影响用户的使用体验。传统的胰岛素注射器功能十分的单一,市面上的大多数产品只能承担一个注射胰岛素的基本功能,远远不能满足糖友们对胰岛素注射器的要求。此款胰岛素注射器的附加功能主要体现在以下三个方面[9]。

4.3.1. 提醒功能

经过前期调研和访谈得知,糖友们经常有忘记进行胰岛素注射的经历,甚至是重复注射,这点在老年糖友身上偶会发现。重复注射对于糖友们来说可能是致命的,多次注射胰岛素容易引起低血糖休克,特别是对于独居老人,如果他们手中的胰岛素注射器能够每天进行定时注射提醒的话就会有效的避免这种事故发生。

因此在此次设计中我们将胰岛素注射器与互联网进行了结合,如图4所示,糖友们可以通过手机控制底部蓝牙芯片联网的方式将胰岛素注射器介入互联网端。在微信小程序系统中进行每日注射计量以及注射时间的设置。一旦到达既定注射时间,微信小程序将发出通知提醒;而针对于老年人和儿童等不会使用智能手机的糖友,胰岛素注射器也将通过振动、灯条闪光的方式来进行提醒。当一天内达到设定计量和次数之后,胰岛素注射器的内部注射结构将会自动锁死,防止糖友重复注射发生事故。

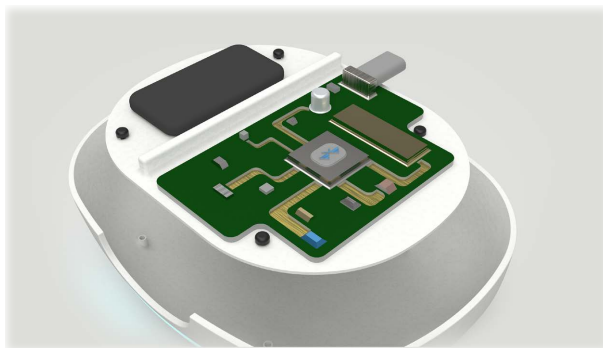


Figure 4. Smart chip display at the bottom
图4. 底部智能芯片效果展示

4.3.2. 远程监测功能

针对老年糖友以及儿童糖友两类特殊群体,远程监测功能就显得格外重要。这两类群体普遍不能流畅的使用智能手机,所以就需家人和监护人远程监测他们是否定时定量进行胰岛素的注射。因此在配套小程序中可以创建专属于自己的家庭群组,如图5所示,家人可以远程监测糖友们的每日注射情况,在必要时可以打电话进行远程提醒。小程序中也会有医院的负责医师提供远程咨询服务。并且在医生端的小程序中可以查看自己所有患者近期的胰岛素注射情况,便于医生进行下一阶段的诊疗。

4.3.3. 全自动注射功能

注射功能作为胰岛素注射器的基本功能,同样也是非常重要的。传统的胰岛素注射器也偶尔存在着

刻度不清晰、定量不精准等技术缺陷。在设计时, 我们参考了技术上较为成熟的诺和笔 4 代刻度计量原则, 注射剂量一共设置了 60 个单位用量, 最小用量为 1 单位, 注射前可在小程序中的 1~60 单位之间根据需求进行选择。当然, 家人以及医生也可以通过小程序代为糖友设置注射剂量, 且在短时间内不需要重新设置或校准。为控制精准的注射剂量, 保证注射安全, 经过大量的测试后选用齿轮加齿条的推药方式见图 6, 通过精密电机推动齿轮带动齿条前进, 从而获得精确的推药剂量。



Figure 5. UI design for an insulin syringe matching mobile application
图 5. 胰岛素注射器配套小程序 UI 设计

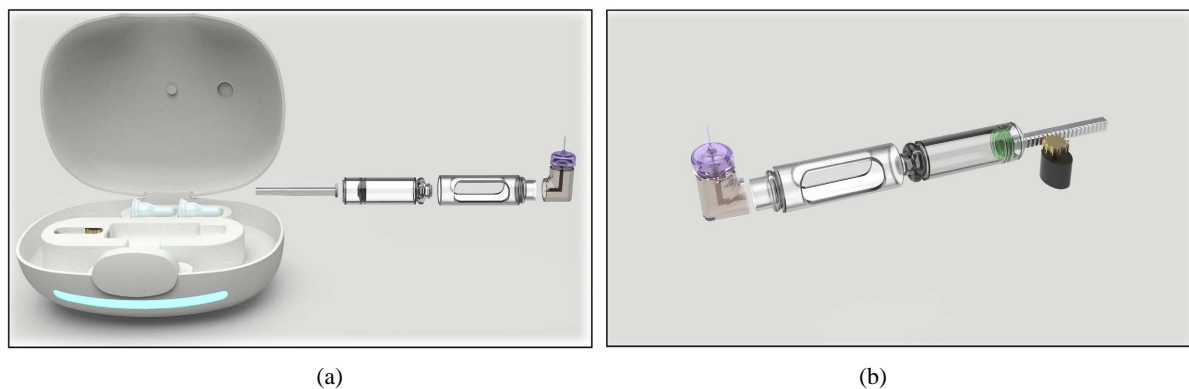


Figure 6. Diagram of fully automatic injection structure
图 6. 全自动注射结构效果图

5. 结语

本文的胰岛素注射器设计将传统的胰岛素注射器与人性化设计以及智能化设计进行了完美的融合, 秉持着树创新之基、立信念之本、行社会之责的使命, 力争设计出糖友们最贴心的国产医疗器械。旨在为糖友们提供一款便捷、安全的胰岛素注射产品, 进一步消除糖友们在外使用胰岛素注射器时的羞耻感, 在最大程度上提升糖友们的生活质量。基于人性化理念的设计也将是时代发展的必由之路, 随着社会的发展, 胰岛素注射器等医疗器械产品的设计定将日趋完善[10]。

注 释

文中所有图片均为作者自绘。

基金项目

浙江农林大学暨阳学院大学生创新创业训练计划项目资助。

参考文献

- [1] 陈虹, 罗碧娟. 产品的人性化设计[J]. 时代人物, 2008(8): 119.
- [2] 钦松, 薛艳敏, 白蕊. 基于人性化设计理念的手工清扫工具设计与实践[J]. 包装工程, 2010, 31(4): 14-16.
- [3] 袁和法. 基于人性化设计理念的医疗器械设计研究[J]. 机械设计, 2013, 30(12): 124-126.
- [4] 宫金弟. 基于智能化的胰岛素注射器产品设计研究[J]. 工业设计, 2020(4): 67-68.
- [5] 王家跃. 老年产品设计中人性化、情感化、智能化的交互研究[D]: [硕士学位论文]. 齐鲁: 齐鲁工业大学, 2008.
- [6] 樊雨昆, 于明玖. 针对老年人的胰岛素无针注射器设计研究[J]. 工业设计, 2020(7): 51-52.
- [7] 陈鸿俊. 道是无“情”却有“情”——设计“人性化”探微[J]. 南京艺术学院学报(美术与设计版), 2001(4): 70-77.
- [8] 曹芳梦. 基于人性化理论的可穿戴胰导素注射器及其应用设计[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京化工大学, 2020.
- [9] 郭子曦. 设计心理学在智慧助老产品设计中的应用[J]. 工业设计, 2022(9): 59-61.
- [10] 朱舒锋, 刘聪, 张毅. 医疗器械设计的发展方向和方法研究[J]. 设计, 2022, 35(21): 80-82.