

以紅外線瞳孔測量法及眼動追蹤作為新一代非介入性辨識受精神科藥物影響的濫藥者 及評估對其視力禍害的方式

報告摘要

瞳孔光感反射 (PLR) 會通過自主神經系統受到精神藥物 (PAS) 的影響。晶體甲基苯丙胺（冰）、氯胺酮和可卡因等興奮劑會導致瞳孔擴大，而包括海洛英在內的麻醉鎮痛劑會導致瞳孔收縮。

精神藥物會削弱瞳孔光感反射，而這種影響可以透過紅外線瞳孔測量法 (iP) 量化為瞳孔大小變化及時間序列圖。

我們改裝了虛擬實境裝置，並安裝了紅外線瞳孔測量和 Droolon F1® 眼動追蹤附加攝像頭，可在雙眼上提供 120Hz 採樣率測量。透過使用低強度光 (PLR 64) (RGB 64, 64, 64)，中強度光 (PLR 128) (RGB 128, 128, 128)，和高強度光 (PLR 256) (RGB 255, 255, 255)，記錄初始瞳孔大小、反應時間、2/3 收縮時間、1/3 再擴張時間和慢相擴張速度。

我們的初步結果明顯顯示，健康組和精神藥物濫藥 (PSA) 組之間的紅外線瞳孔測量 (iP) 和眼動追蹤 (ET) 數據存在一些顯著差異，尤其是對於有吸食大麻史的參加者。有關正常瞳孔反應 (NPR) 和瞳孔反應不穩 (PU) 的差異如下：

正常瞳孔反應 (NPR)

NPR 圖顯示以下的特徵和標準：

1. 光階段結束時穩定的瞳孔收縮和再擴大
2. 暗階段時的平滑瞳孔擴大
3. 恢復到初始瞳孔大小基線的時間較短

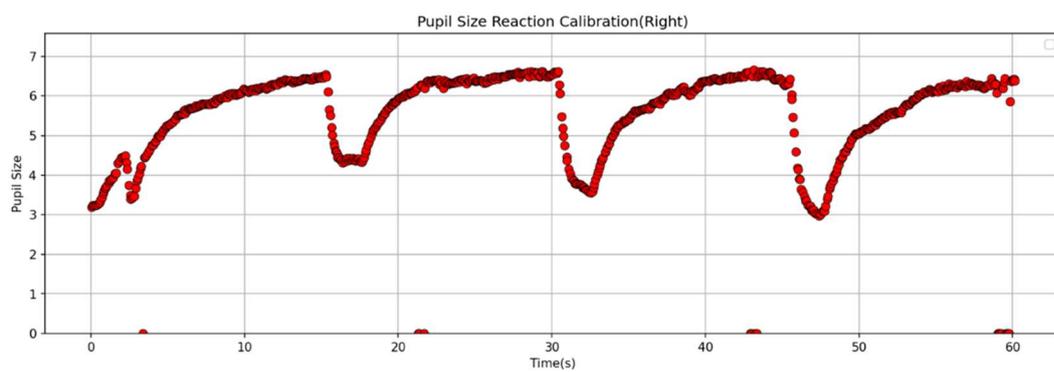
瞳孔反應不穩 (PU)

PU 顯示以下特徵和標準：

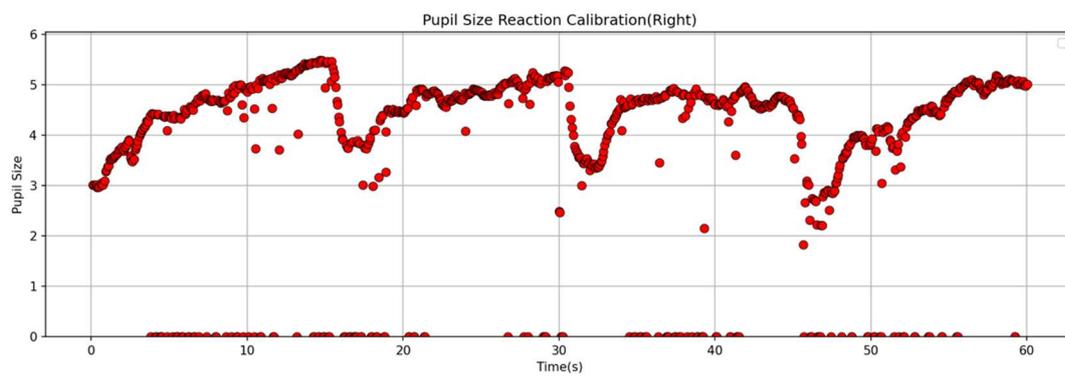
1. 波動的瞳孔收縮和擴大
2. 暗階段時的不穩定瞳孔擴大
3. 光照階段後恢復到基線瞳孔大小的時間較長
4. 光照階段時延遲的瞳孔收縮

圖 1：正常瞳孔反應 (NPR) 和瞳孔反應不穩 (PU) 之間的差異

(a) 正常瞳孔反應 (NPR)



(b) 瞳孔反應不穩 (PU)



使用我們的 iP&ET 設備很容易識別康復者的瞳孔反應不穩 (PU) (兩次探訪分別為 95.2% 和 93.3%)。另外 iP&ET 的檢測期更長，大多數案例已經戒毒了幾個月甚至更長時間，但仍然可以從中檢測到異常的瞳孔測量結果。

組別	正常瞳孔反應(N, %)	瞳孔反應不穩(N, %)
健康組別		
總人數 (N=500)	482 (96.4%)	18 (3.6%)
PSA 組別		
第一次探訪 (N=125)	6 (4.8%)	119 (95.2%)
第二次探訪 (N=106)	7 (6.6%)	99 (93.3%)

我們的 VR iP&ET 裝置有很多優勢和潛力，包括低成本和高便攜性，並且可以放置在不同的地方。此外，在整個研究過程中，我們收到來自公眾、戒毒人士、社區中心社工的許多積極反饋。一些戒毒人士康復中心也對於將來使用我們的非侵入式 VR 設備感到興趣。

iP&ET 裝置可放置於學校、社區中心等等，有巨大潛力可作一線篩查。我們很希望可以在未來繼續改進我們的 VR iP&ET 裝置，並將此裝置應用於打擊現今社會十分流行的毒品，如大麻。