

口腔内ストレスマーカーモニタリングに向けたマイクロ流路デバイス

Microfluidic devices for monitoring stress markers in the oral cavity

東工大 未来研 坂井 諒、山田 哲也、柳田 保子

Tokyo Tech, IIR

緒言

人間のストレス状態を測るために、唾液に含まれるストレスマーカーをモニタリングできるマイクロ流路デバイスを提案する。現代はストレス社会と呼ばれるほどストレスに悩まされる人が多く、過剰なストレスを受けるとうつ病や循環器疾患に繋がる恐れもある[1]。口腔内のストレスマーカーであるコルチゾール・ α -アミラーゼの濃度・活性を測定しストレス状態を把握しておくことは、これらの病気の予防・早期発見のために非常に重要である。現在用いられている唾液センサーは、唾液を採取し、口から取り出した時点での健康状態を測るものとなっているが、唾液の濃度は時間によって変動し個人差も大きい一度の採取では正確な評価が出来ない。そこで本研究では、唾液に含まれるストレスマーカーの濃度・活性の変動を口腔内でモニタリングすることにより正確な評価が出来るマイクロ流路デバイスの開発を目指し、マイクロ流路内でのコルチゾール、 α -アミラーゼの検出を行った。

実験方法

シランカップリング剤である APTES(3-アミノプロピルトリエトキシシラン) と 架橋剤である GA(グルタルアルデヒド) を用いて PDMS 基板に二次抗体としてヤギ抗マウス抗体を固定し、それぞれのストレスマーカーの一次抗体を結合させ PDMS 基板とマイクロ流路を接着することでデバイスを作製した(Fig.1)。コルチゾールは競合 ELISA 法を、 α -アミラーゼは反応速度アッセイを用いて、流路に発色基質を導入し吸光度を測定することで濃度・活性を求めた。

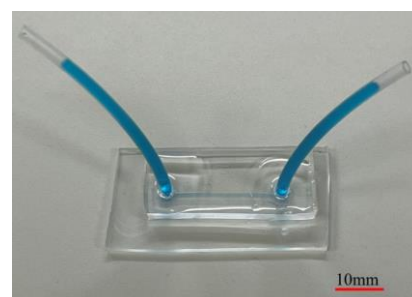


Fig.1 Photograph of fabricated PDMS device. Blue dye was used to visualize the fluidic channel.

結果と考察

コルチゾールはマイクロ流路内での反応が見られ検量線を作成することが出来た(Fig.2)。一方で α -アミラーゼは PDMS 上で抗体と結合した状態では活性が殆ど見られなかった。そのため、今後は光学的な測定ではなく電気化学インピーダンス分光法などの電気化学的な測定と抗原抗体反応を組み合わせ、マイクロ流路内でストレスマーカーを捕捉して検出を行う流路デバイスの開発を目指す予定である。

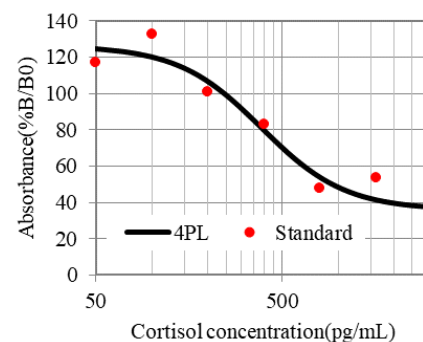


Fig.2 Calibration curve for cortisol

[1]田中喜秀, 脇田慎一, トランスレーショナルリサーチ ストレスと疲労のバイオマーカー 2011