ƒ ‹ F | Œfia‹ ˙'e›ß• |–M^D‹ ª¤s›p e ƒ¤"G‡ł§i

•L‹ y·„/øƒb¿ }/˘ƒ ‹ ıfl / ¸ƒ °‡J¥ / "R"" ‡¥ ¸

›p e^ §¡G §O«‹ ›p e

›p e‰ ¸s„¡GNSC91-2314-B-038-030-

ıƒ · ¶¡¡G91 ƒ~08 /°01 / Ø 92 ƒ~07 /°31 /Ø

ıƒ ‡ ƒ ¡G» O ¥´ ˙/j ˙¥ ˝ ‹‹´ ˙§ ‡N‹ ª¤s'

›p e¥ D ø/¡HG… B ¥¥`

‡ł§i^ «‹¡G" °†‡ł§i

‡ B † zŁ¡fG¡¥»›p e¥ i / ‰ ¶‹ d,

// ¥` Œ 92 ƒ~11 /°13 /Ø

" ¥⁄@

ƒ ‹ F | Œfia‹ ˙'e›ß• |, §U–M^D‹ ª¤s›p e ¡… ƒ¤ "G ‡ł §i
¡…·`⁄¶i« ‡ł§i

¡] ›p eƒ W " ¡ ^

›p e^ §¡Ç¶V…› §«¤p e ¡… ª ¥«¤p e

›p e‰ s „ ¡NSC 91 ¡— 2314 ¡— B ¡— 038 ¡— 030 ¡—

ıƒ ·`¶¡¡G 91 ƒ~ 08 ⁄° 01 ⁄ Ø 92 ƒ~ 07 ⁄° 31 ⁄Ø

›p e¥ D «⁄¡HG.. B ¥¥`

ƒ @ ƒ P ¥«¤G H

›p e ¥⁄Hß¡G

ƒ¤"G‡ł§i^ «‹(¤ , g ¶ O fi ' w M‡) ¡‡W¡V…"" ¥†‡ł§i ¡..§„ ª‡ł§i

¥»ƒ¤"G‡ł§i¥] ‹ A ¥ H ⁄ U ‡"¡¥G ⁄§" ¥

¡…›u Œ¥ ~ ¥ ¥t‹'ª¸† ⁄—‡ł§i⁄ ¥

¡…› u ⁄ j ‡ ƒ a˘‹¥ª¥fit '⁄¸—‡ł§i⁄ ¥

¡..¥ ¥u Œ» ˙‡N• |˜ ‡ ⁄—‡ł§i⁄ ¸ o " ⁄ § ‰⁄ ƒU⁄@¥

¡… Œ» ƒX§@‹ ª¤s›p e Œ¥~‹ ª¤s‡ł§ifi @¥

‡ B † zŁ¡ƒG¡ ƒ£ ˙ƒX§@‹ ª¤s›p e¡ B · £ ⁄ † £ • ~ § ‡N‹⁄ª¤s‹H›p~e¡ B ¥ƒ"›p e

⁄ ¸ ⁄ U ƒ C – ¡ § ¸ " ¥ ~ A–o¥ §Y⁄‰¶}‹d,

¡..fl A¸–M§ Q ' ¸ ¤ ¥ L · …z¡..]⁄†Œ~¡v..¡AG ƒ ~ « Æ ¥ ł‰¶}‹d,

ıƒ ‡ ƒ ¡G¥ x ¥´ ˙⁄j ˙¥ ˝ »´ ˙‹ ª¤s'

⁄⁄ ¥` Œ 92 ƒ~ 11 ⁄° 13 ⁄Ø

• L ‹ y · „ ⁄ ø ƒ b ¿ } ⁄ ˘ ƒ ‹ ı fl ⁄ ¸ƒ °†J¥ ⁄ "R"" †¥ ¸

⁄ ⁄ ⁄ "K:›n

¥ » „ Œ ¯ ⁄ w Š „ ƒ ¤ w ¯ Ø ⁄ ¸ † n ¯ Ø " " , ¸ ¡3Ø¥œ•‰⁄Ł›−−˜¥ ¸¥œ ,ß 700nm¡ˆ A fl ¶ ¡ß xenon light souse¡^ƒ „@¥ œ‰, g Ł„†¥œ¿ „¡]monochromator¡ˆA, g† ñØ Š @ ¥ i ¥ H ¿ ¡¥Aƒ⁄„"†i"Ł⁄ @i¥‰⁄Š ¥⁄@ − ›ˆŁ]10X¡^» E J«ŒA ⁄J¥œ¯ ¡A¥ ¥œ¯ ¶ ˙e¤ „ø⁄W•L" „ D ⁄ Š » œ ˘¡C„pfig ¥ œ‰« h ¥ fi ƒ » „pfig]H€¥Ne „laser¡^¥ ¥œ¯ −N¥ œ‰, g ¥ ´¥œˆŁ¡]band pass filter¡ˆA• fig ƒ b · „ø'L „ D ⁄ Š »·fb ˘ »Œe†¡ ¡A−q¥œ¯ €X¥⁄Š‰† q Ł„ » · œ ˇS¯ ØA¤ † Q Šƒ¥œ€S⁄U⁄Ł⁄S¥œ´ · « æ⁄¡j]ph„otomultiplier tube¡^−N T , „ ¥ XJ¡A¥, £ " ₨n−ØN T , „ ¯ ¥ ¥X¤ ¡C · „ø» s Š†¡ « h ¥ ⁄ u ‹ ª |¥A«´¥'» Œ¯⁄ Š › n ¡ A˜¥£ ƒ P ⁄ Š Š‰Ł¥H¤ · œ, ¡ € „ƒk€ƒ, ф{¥ ¥¸PDMS]poly−dimethylsiloxane¡Š@•L" „ D k¤₨MA ¡]poly−methylmethacrylate¡^Š @ ƒ M ‹ ƒ ƒ˜ƒ'G†¸¯Ø·¸ŒC, †¡ ¡Afl f ¤¥ ƒ •»ƒ fl † ₨z¡«Æ ¥ •¿LŠ¶q" ¡]micropipette¡^−N5µl ¸¯Ø"ˇJ· „ø⁄ Š¸¯Ø x ƒ s …⁄¡"C‹ ¥[„q £¡A¥ „q"fk y]electroosmotic flow¡^− N¸¯Ø ⁄Jƒ T«‹• ¶q " Ð⁄Š Q ƒ ¥ †₨¡ Æb, g¥ · „q• ¥ ⁄ "R" „D¡AƒPfi ‹ I ¥ „£q ‰£¡]pinch potential¡ˆA¥H¤ ⁄ ¸¯Ø⁄Š´ X †ƒ⁄ "R" „D¡A" ₨ "†€H^ „Œƒ† T , „£¡¥A¥ «e ¥ ¿ › P ⁄ O '…W¥«[⁄¡C

Study of the analysis of hemoglobin A1c and troponin by using microfluidic chip
› ^ ⁄ ″K:›n

Study of the analysis of hemoglobin A1c and troponin by using microfluidic chip

The experiments have completed both hardware and software assembly. Xenon light source was used as light source for visible light detection. The output was connected with a monochromator which can make monochromatic light in the range from 350 to 700 nm. This monochromatic light was focused by an objective lens on a fiber optic in put hole. The laser light was transmitted to the detective window on a microfluidic chip. The other light source is a 633 nm red laser from a He-Ne laser generator. The laser light was transmitted on detective window directly. When sample migrated through the detective window, the absorbed light or emission light was collected by a photomultipier tube and the signals were transferred to data processing in computer software.

All microfluidic chips were fabricated by the Biomedical Research Center, ITRI. From the results of series experiments, we found that PDMS (poly-dimethylsiloxane) is the best fit for our purpose. The standard T type microchannels were etched on PDMS chip by soft-lithography technique. The etched PDMS was bonded with a same size of PMMA plate by their natural adhesive force. The whole blood sample was lysed by lysing reagent, the lysate was subjected for hemoglobin A1c analysis. The 5 μl of lysate was added to sample reservoir. After electric potential was applied between sample reservoir and waste reservoir, the sample was migrated toward the intersection between sample channel and waste channel. Then, the potential was switched to the two ends of separation channel by high-voltage-relay. In the meantime, the lower voltage pinch potential was applied on the sample channel to prevent the sample leaking. Our preliminary results showed that the hemoglobin signal appeared. The peak resolution needs to be further improved by optimizing the running conditions in the future.

Keywords: microfluidic chip, hemoglobin A1c, troponin.

† ł Ś ż”fie

• L ‹ y · „ ⁄ ø ‹ Ś „ ƒ ¤ ¥ … ¤ ´ ˙ Lab „ E¤ – a „ Ehipx¦ ˙ ˚ „ ¥ ⁄ ø ⁄⁄ ”¦]

´ ƒ ¡ A ¤ Ś Q ¥ ¸ ⁄ † ” „ q ‹ y ⁄ Ś „ q ” fl ‹ y › † z ¥ ⁄ W ¥ «e • L „ qŚ Ś @ ” ” „ L { ƒ b • L ⁄ p · „ ø ⁄ W Ø ł ƒ ” ¡ A « ¤ e ƒ ł p ł G † ¸ z ¡ B ¸ ¯ Ø ” ”—¯ ¡ B † V ƒ X ¡ B „ L ¥ [• ¯ ¡ B · • ¯ ¥ ⁄ Ś ‰ † ¡ z C ¸ ¥ ˇ » ¸ „ ” Œ ł B † p • ę ƒ b ¥ e › – – ˜ ¤ œ ¥ ł £ ¥ œ † £ ¥ ˝ „ ¡ A w „ ⁄ @ ¤ · ¤ ª ƒ † ” ¿ @ « ⁄ Śf ¸ ¯ Ø ƒ ł p ƒ fl … † ¥ ¥ ¥ ¡ H B Ś ƒ ‹ ¥ œ « ę Ś @ ‹ Ś …—¡ C „ ' ⁄ @ ¤ · • L ¶ q ¸ ¯ Ø ¡ A » › n – ˜ ¤ œ ” ˇ F – « ‰ ł ł m ” k ¡ A ¥ » „ Œ ¯ – ˜ ¥ ⁄ Ś „ ł i g ¥ œ ¥ œ ¯ – N „ p ł ¥ œ ƒ · „ ⁄ ø ⁄ W Ś ˇ » Œ ⁄ F ‰ « ¥ Ø œ ‰ ƒ ¤ † ‹ – « j ⁄ ¸ … ę s ⁄ Ś œ ¡ A H « K ¥ … ¤ ¥ ˙ i ~ ˜ – q ¤ ¥ ƒ ” ¸ · œ A ¥ » „ ˚ m ˙ x e n o n ¿] Xenon light souse ¡ ˆ A t ƒ X † ¥ œ „ ¡ m monochromator ¡ ^ ¥ ¥ ¥ H „ q „ ł n ¯ Ø ‰ – ¿ Ø ¥ ¥ X ę Ś ” ł ¡ C ƒ „ ⁄ ¥ œ ” i ¥ ¸ – ” « ˆ ł N ¥ œ ´ I J » Ł ¥ œ ¯ ¡ A ¥ ƒ ¥ œ ¯ – N ¥ ø ‰ µ g „ L @ ⁄ w ” ¥ œ ” ◉ fi g ł · „ ⁄ ø ⁄ Ś œ » ˇ ” ⁄⁄ @ ´ I ⁄ W ¡ C „ ⁄ ø J æ „ m @ ę „ q · « æ ⁄ ¡] PMT ¡ ˆ A ¥ ƒ ¶ ¥ ø ‰ µ g ¸ ¯ « Æ z „ L Ś ¥ ę u ¡ C ¤ ˆ g ¥ PMT ⁄ Ś ⁄ ® † ˜ Ø – N T , ¥ „ H fi ¶ ¡ V.S. ¥ œ – j « ⁄ Śfiy … —¯ ¥ ¥ X ¤ ¡ C

PDMS · „ ø ⁄ W k ¤ ł ¥ X Q ƒ ˙ « „ D ¡ A ⁄ Q ƒ r « ‹ ƒ ” ł C U x ƒ s ⁄ p ¡ ø ‰ fi | 3mm ¡ A ¤ ˆ ƒ ¥ ” „ q • ¥ $ – ¤ „ q • ‰ A „ ⁄ q • ‰ ę ” H ” £ ~ „ q „ ¡] high voltage relay ¡ ^ – ¤ ¡ A ¥ H „ ® ” ¸ ¯ Ø J ™ R „ Đ ¸ „ q ” a ⁄ ”” R ” ¥ ”” › ¡ C ¥ – N ƒ » $ „ D ⁄ ¸ x ´ ⁄ Ś . · „ ø † M ‹ ~ Æ „ ł Đ W a t e r ⁄ Ś ¶ W › ł _ „ ¥ œ e h £ ” › ⁄ Śfi ” w ¡ C œ ¥ X fi C ¡ ę Æ N PDMS » P ‹ … ⁄ ø ¸ PMMA £ Ś ⁄ C œ – ƒ X C – ƒ X « Æ – N ⁄ T › x ƒ ‰ 0 .. Z N w ” ” NaOH ¡ Æ b † ˜ ¥ | I ¥ Ś lfi pump ' fi ¡ A ƒ ” „ D ⁄ ⁄ Ś ¥ N ” Q H • » G ¡ A R , m ⁄ ⁄ ¥ H f « Æ ¸ ⁄ ł k ” ' ⁄ J 2D water ¡ A ƒ A – ¥ R ” ƒ ƒ er ¡ C Buffer ‹ C ¥ ¸ 15mM Sodium Borate ł mƒ ¤ pH10 ” ” ‰ w ‰ • » ¡ C ‹ I ¥ [500 ¥ ł Ś „ q fi ¤ „ q y ‹ 1µAmp ¡ C EOF † t « ‹ ø 2cm/min ¡ A • ƒ ę ł fl „ g „ L » · é fi ¥ œ ⁄ U › ‹ ø 7–8 ¢ H ¤ ´ ł T ⁄ Ś ” « ‹ ł p H ¡ A ' ¥ H ” ¤ B „ Œ ¯ ⁄ ŵ „ Œ ¤ ¥ i ƒ ° ¡ A ¥ « ę ¿ ƒ b · ´ W ¥ [” ifi p ” R « Ś ⁄ ł L Ś V ⁄ O ¡ C

ƒ b ⁄ ƒ – ¥ œ † ¥ t r b p o n i n ¡ ” ” ⁄ ” R ⁄ ł L › – ¡ A ƒ b ” a ” ł „ q w „ g ^ „ Œ ¥ ł ' ° ⁄ ł L › – A Ś Q ¥ ¸ œ ´ ¯ Ś K ” k – N ¿ ˆ œ fl C y 5 ¥ ¸ streptavidin–biotin system † s † ¤ ⁄ ƒ – ¥ œ ¥ ¥ » ¤ › ' ¤ ¸ Ś ¯ Ø W ¡ A Ś O Ś @ ” ‰ ' ° « D ˜ v Ś ' ° Ś K v ” Ś ° Ś K ‹ ¡ A e ” ´ · ¥ ´ ¥ K ‹ ‰ ƒ X Ø ⁄ Ś ¸ ƒ ¤ Ś • ł w ¶ q ⁄ ” R ” ” ¤ ¡ C « Æ ” ¥ i ´ ¥ ¿ ˆ ¥ œ ´ ¯ ⁄ Ś Ś › » P ¸ Ø ⁄ Ś › ƒ ł ˜ v Ś Ś ¯ Ø † ƒ X A ´ ¥ ¿ ˆ ¥ œ Ś K ‹ ‰ ƒ X ¯ Ø ” ⁄ · ƒ Ś @ Ś › ⁄ Ś ' w ¶ q ¡ Œ ˜ „ Œ ¤ ” ⁄ ł k Ś ¡ ƒ † ¥ ƒ ' ° ¡ A ƒ « Æ ” ⁄ Ś ˇ F ⁄ ‰ « e ” ‹ ¤ ¡ C ƒ P ¸ ” ” ł ” k – N † ¥ ¸ ¤ • L ‹ y · „ ⁄ ø W ¡ A ¶ ƒ b ˜ » ¥ ¥ ¥ ł ł ¥ œ k ł ⁄ ˇ fi g ł ƒ ¶ ⊙ † ¥ œ] emission light ¡ ¥ H ´ † ⁄ ˇ ⁄ ¸ W – j T , ¡ C

ƒ ⁄ :˜m

1. Duffy, DC, McDonald, JC and Schueller, OJA. Rapid prototypin of microfluidic systems in poly(dimethylsiloxane). Anal. Chem. 70: (23) 4974-84, 1998.
2. Ocvirk,G. et al. Electrokinetic control of fluid flow in native poly(dimethylsiloxane) capillary electrophoresis devices. Electrophoresis. 21(1):107-15,2000.
3. Linder, V. et al. Surface biopassivation of replicated poly(dimethylsiloxane) microfluidic channels and application to heterogeneous immunoreaction with on-chip fluorescence detection. Anal. Chem. 73(17):4181-9, 2000.
4. Dolnik, V., Liu, S., and Jovanovich,S. Capillary electrophoresis on microchip. Electrophoresis, 21,41-54, 2000.
5. Dodge, A., et al. Electrokinetically driven microfluidic chips with surface-modified chambers for heterogenous immunoassays. Anal. Chem. 73:3400-09, 2001.
6. Gottshlich, N., et al. Two-dimensional electrochromatography/ capillary electrophoresis on a microchip. Anal. Chem. 73:2669-74,2001.

› p e ƒ ¤Gƒ ‡\

¥ » › p e ¥] ‹ A w ¯ Ø " " † ƒ X ¡ B ‡ n ¯ Ø " " ‡ s – ⁄ ¸ ⁄ ˘ ˙, fl"" t»
⁄ ⁄ ⁄ " " ¤ § ¥s‡PDMS¸‡]„›p ø ⁄ ¸ ⁄ , · … ⁄ j ˙ ¡ B ⁄ ⁄ › ⁄ j˙„q ¤t⁄ ¸ƒ °⁄
ƒ h ‹ ª ¤ s ¥ ˝ ⁄ ¸ ¥ » ¤ t ƒ h ƒ ‹ ª ¤ s ¥ ˝ " " ‡ q ⁄ O ƒ X § @ ɵ¥H⁄ j ›P·N" ¡Cƒ
„ F ¤ ‡ ¤ ¸ ⁄ ˘ ¡ A ¦ƒ‡§V⁄O"¯¶¡¡C

¥ i ¤ – … s ⁄ § ‹ ªof¤"G,Œfi˘"