

Cel projektu

Głównym celem projektu jest wyznaczenie i poznanie struktury tkanki ludzkiego naskórka (jego morfometrii), zarówno normalnego jak i ze zmianami patologicznymi, a następnie identyfikacja zmian w morfometrii naskórka spowodowanej przez wybrane skórne zmiany melanocytowe (znamiona oraz czerniaki).

Choć struktura niezmiennego patologicznie naskórka jest w ogólnym zarysie dobrze określona, istnieją jednak istotne różnice w obrazie histopatologicznym naskórka w przypadku zmian melanocytowych. W ramach projektu dokonana zostanie ocena przydatności informacji o morfometrii naskórka we wspomaganie procesu jego automatycznej segmentacji na zdjęciach z badania histopatologicznego.

Patolodzy, na podstawie obserwacji klinicznych, zasugerowali związek pewnych zmian struktury naskórka z konkretnymi typami zmian. W tym kontekście celem projektu będzie weryfikacja czy takie powiązania istotnie występują, na ile silna jest taka korelacja, oraz czy na podstawie kryteriów morfometrycznym można zaproponować skuteczny schemat diagnostyczny dla skórnych zmian melanocytowych.

Opis badań

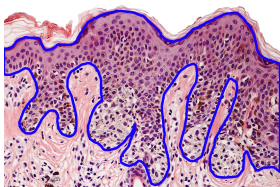
Za materiał badawczy posłużą wykonane w dużym powiększeniu zdjęcia całych preparatów histopatologicznych wycinków skóry, barwionych hematoksyliną i eozyną. Pierwszy etap badań obejmie opracowanie metody wyodrębniania warstwy naskórka (Rys. 1), która poprawnie rozpozna jego granicę nawet w przypadku występowania licznych komórek znamieniowych i melanocytów w warstwie skóry właściwej bądź gniazd komórek znamieniowych. Następnie opracowana zostanie metoda pomiaru morfometrii naskórka: a) jednolitości i symetrii obszarów rozrostu i zaniku naskórka wzdłuż przekroju naskórka, oraz b) rozmieszczenia oraz stopnia wydłużenia i deformacji poszczególnych soplei naskórkowych. Podczas analizy wykorzystane zostaną metody grafowe, gdyż linie centralne „podstawy” naskórka oraz poszczególnych soplei naskórkowych tworzą graf planarny (wierzchołki odpowiadają umiejscowieniu podstawy soplei na „podstawie” naskórka oraz miejscom rozgałęzień w ramach poszczególnych soplei, a krawędzie – poszczególnym segmentom odpowiednio „podstawy” i soplei). Zaproponowana reprezentacja umożliwi opis struktury naskórka pod względem liczb soplei, rozgałęzień w ramach danego soplei i połączeń między sąsiednimi soplemi, oraz pozwoli określić grubość poszczególnych segmentów (na podstawie pomiarów przekrojów prostopadłych do odcinka linii centralnej danego segmentu). Na koniec wykonana zostanie ocena możliwości wykorzystania uzyskanych informacji pod kątem wsparcia procesu diagnostyki podstawowych typów melanocytowych zmian skórnych, w szczególności czy informacje te pomogą skuteczniej wykrywać czerniaki we wczesnym stadium rozwoju (Rys. 2).

Powody podjęcia danej tematyki badawczej

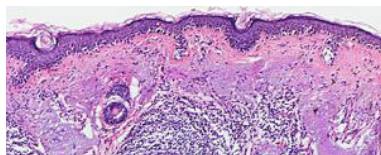
Lekarze uznają badanie histopatologiczne za „złoty standard” diagnostyki skórnych zmian melanocytowych. Jednak nawet i ta metoda posiada istotne wady, skutkujące błędnym rozpoznaniem czerniaków jako zmian łagodnych nawet w 20–25% przypadków. Jedną z głównych tego przyczyn jest subiektywna ocena histopatologów, spowodowana m.in. mało precyzyjnym sformułowaniem rutynowo stosowanych kryteriów histopatologicznych (w szczególności związanych ze strukturą naskórka) dla zmian melanocytowych – dotychczas nie przeprowadzono przekrojowych badań nad skutecznością diagnostyczną większości tych kryteriów.

Opracowane algorytmy (wyodrębniania naskórka i pomiarów jego cech morfometrycznych) nie tylko pozwolą poznać strukturę naskórka, lecz także posłużą do statystycznej oceny przydatności wspomnianych kryteriów diagnostycznych opartych o analizę morfometrii naskórka. Zaproponowane podejście, oparte o w pełni automatyczne metody segmentacji i pomiarów struktury naskórka, pozwoli przeanalizować duży zestaw zdjęć. Ponieważ zestaw ten będzie odpowiednio dobrany (będzie zawierał przypadki wszystkich najczęściej diagnozowanych typów zmian melanocytowych) oraz odpowiednio liczny, możliwe stanie się nie tylko zweryfikowanie obecnie stosowanych kryteriów, lecz także zaproponowanie nowych i skuteczniejszych kryteriów diagnostycznych.

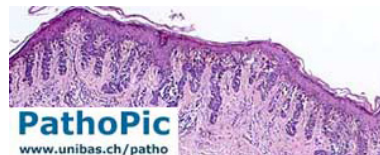
Dodatkowo, metoda wyodrębniania naskórka może posłużyć do opracowania innych metod wspierających diagnostykę wspomnianych zmian, np. metod analizujących wzorce rozmieszczenia melanocytów w naskórku (istotne kryterium w przypadku diagnozowania czerniaka).



Rysunek 1. Obraz histopatologiczny skórnej zmiany melanocytowej. Granica naskórka zaznaczona na niebiesko.



(a) Czerniak *in situ* (zmiana złośliwa)



(b) Atypowe znamię łączące (zmiana łagodna)

Rysunek 2. Porównanie struktury naskórka w różnych typach zmian: (a) czerniak, (b) znamię.