



Rekonstrukcja wczesnego czworonoga

rys. K. Kowalski

brytyjską i poglądy, które dojrzewały w murach Oxfordu i Cambridge. Do grona badaczy dewońskich czworonogów dołączyli w latach 1890. badacze ze Stanów Zjednoczonych, z akademickiego środowiska Harvardu i nowojorskiego Museum of Natural History; są między nimi odkrywcy słynnego *Tiktaalika*.

O czym warto napisać przybliżając wiedzę o poznanych wczesnych czworonogach? Wszystkie posiadały cechy anatomiczne upodabniające je wyglądem do dzisiejszych traszek czy salamander. Oczywiście były to formy o znacznie odmiennej budowie. Posiadały jeszcze wiele pierwotnych cech anatomicznych, a najwcześniejsze z nich tzw. elpistostegi pokrój ciała jeszcze mocno rybi i funkcjonalnymi wyłącznie przednimi kończynami (np. *Tiktaalik*). Bardziej zaawansowane czworonogi z późnego dewonu (epoka geologiczna między 385 a 360 milionów lat temu) miały już cztery kończyny z palcami i pochodzą z osadów powstałych w środowiskach śródlądowych, rzecznych i jeziornych.



Ślask tropów wczesnego czworonoga z Zachełmnia koło Kielc

fot. P. Szrek



Odcisk łapy czworonoga z Zachełmnia koło Kielc

fot. G. Niedźwiedzki

W oparciu o wymienione powyżej odkrycia przypuszczano, że do rewolucyjnej transformacji ryby–płazy doszło w późnym dewonie. Ale znaleziska ostatnich lat w tym jedno ogłoszone nie tak dawno przez polsko-szwedzki zespół nieco zmieniają czas i miejsce tej transformacji. Zwierzęta czworonogie wyszły bowiem na ląd przynajmniej 18–15 mln lat wcześniej niż przypuszczano. Na dodatek żyły nie w rzekach i jeziorach, jak do tej pory sądzono, lecz na wybrzeżach ciepłych, płytkich mórz. Wraz ze współautorami z Państwowego Instytutu Geologicznego z Warszawy i Uniwersytetu w Uppsali taką interpretację przedstawiliśmy na łamach „Nature” z 7 stycznia 2010¹. W Polsce, w Górach Świętokrzyskich odkryliśmy najstarsze w świecie tropy czworonogów. Publikacja nosi tytuł „*Tetrapod trackways from the early Middle Devonian period of Poland*”, a o jej wadze świadczy fakt, że współautorem pracy jest wybitny paleontolog prof. Per Erik Ahlberg i że redakcja czasopisma umieściła zdjęcie śladów świętokrzyskich czworonogów na okładce, co jest wydarzeniem bez precedensu w historii polskich nauk przyrodniczych.

Jak odkryto ślady pierwszych czworonogów? W roku 2002 prowadziłem badania terenowe w kamieniołomie Zachełmie, w pobliżu Kielc. W trakcie pracy natknąłem się na dziwne struktury utrwalone w warstwie dolomitów dewońskich, które przypominały ślady odcisnięte przez gadzie lub płazie łapy. To początek tej historii. Kolejne znaleziska ujawniły bogactwo i spektakularność zapisu paleontologicznego z dewońskich osadów z Zachełmnia.

Ale kluczowy dla tej historii był rok 2007. Wówczas w Uniwersytecie w Uppsali wysłuchałem fascynującego wykładu prof. Pera Erika Ahlberga „Jak z rybich płetw wykształciły się łapy – powstanie i ewolucja pierwszych czworonogów”. Powróciłem do Zachełmnia, by jeszcze raz przyjrzeć się zagadkowym odciskom. To był dla mnie przełom. Zrozumiałem – choć może nie do końca – z czym mam do czynienia. Kolejne, doskonale zachowane okazy odkryte w latach 2007–2009 nie pozostawiły wątpliwości – mamy tu najstarsze na świecie ślady kroczenia pierwszych czworonogów, które wyszły z morza na suchy ląd.

Dlaczego ślady są tak ważne? Odpowiedź jest prosta – są one najlepszym dowodem, że to stworzenie było zdolne do poruszania się po lądzie. Na podstawie tropów i analizy powierzchni osadu, na której są zachowane można dokładnie odtworzyć warunki, jakie panowały w czasie ich powstania. Takie ślady, niezależnie od kości, dostarczają wielu cennych informacji dotyczących pośrednio budowy łap ich twórców oraz bezpośrednio sposobu ich poruszania się. Odkryte tropy pokazują, że w rejonie dzisiejszych Gór Świętokrzyskich, na obszarach rozległych płytczn morskich, żyły zwierzęta mające cztery kończyny kroczone z palcami, zdolne do poruszania się typu kroczenie! Zwierzę, które zostawiło te ślady mogło mieć nawet około 2,5 metra długości. Brak śladów wleczenia ciała lub tylko ogona świadczy, że sprawnie kroczyło po mule, jednak zapewne potrafiło również do brze pływać.

Świętokrzyskie ślady są o 18–15 milionów lat starsze niż najstarsze kości zwierząt uważanych dotychczas za pierwsze czworonogi². Implikacje znaleziska zmieniają zatem zarówno środowisko jak też czas oraz scenariusz wyjścia ryb na ląd. Ciekawe, jakie tajemnice kryją jeszcze świętokrzyskie kamieniołomy. Kto wie – może gdzieś tam spoczywają kości naszego pradawnego kuzyna?

GRZEGORZ NIEDŹWIEDZKI

Zakład Paleobiologii i Ewolucji
Wydział Biologii Uniwersytetu Warszawskiego

¹ Grzegorz Niedźwiedzki, Piotr Szrek, Katarzyna Narkiewicz, Marek Narkiewicz & Per E. Ahlberg, *Tetrapod trackways from the early Middle Devonian period of Poland*, *Nature* **463** (7 January 2010) 43-48 + Supplementary Information, 29 pp. (doi:10.38/nature08623). www.nature.com/nature

² Biostratygraficzna metoda datowania oparta o identyfikację ciągu ewolucyjnego, np. konodontów, daje wiek względny. Liczby w milionach lat otrzymuje się dzięki korelacji; są miejsca na Ziemi, gdzie konodonty współwystępują z warstwami tufów lub tufitów wulkanicznych, czyli syngenetycznymi osadami wulkanogenicznymi z warstwą wapienia z zapisem konodontów (są równowiekowe). Z tufitów zdobywa się informacje o wieku bezwzględny (dokładnie: z kryształów cyrkonu – Zr, które zawierają „pułapki pierwiastkowe”). Wyjaśnienie wieku bezwzględnego warstwy z konodontami typu, jak występujące w Zachełmniu, znajduje się w: Grandstein et al., *A Geologic Time Scale*, Cambridge University Press 2004, cytowanej w [1]. (GN)