

## **Perspektywy w oznaczaniu percepcji bólu i stresu u ryb. Czy problem bólu zostanie rozwiązany?**

*Ciszewski K.*

Francuski filozof René Descartes (1596-1650) jako pierwszy zaproponował uznać zwierzęta w tym ryby za te które odczuwają ból. Niemniej jednak odkąd prof. Victoria Brathwaite dnia 8.10.2006 w wydaniu Los Angeles Times podała do publicznej wiadomości wnioski z wyników jej badań o możliwym uczuciu u ryb bólu do tej pory minęło bardzo długo. 14 lat to dla nauki bardzo długi okres, w czasie którego odkrywane są nowe możliwości w raz z pojawieniem się nowoczesnej aparatury pomiarowo-badawczej. Pomimo czasu jaki upłynę od pierwszych doniesień, brak jest wystarczających przekonywujących dowodów na istnienie bólu u ryb. Co więcej neurobiologowie rozwiali wszystkie wątpliwości na ten temat więc gdzie szukać dowodów na istnienie bólu u ryb?

Ból z perspektywy ludzi jest widziany jako połączenie subiektywnego uczucia o wartości ujemnej z aktywnością mózgu oraz jego rolą w świadomym funkcjonowaniu. U człowieka ból zachodzi między innymi w jądrze łukowatym podwzgórza gdzie wydzielane są peptydy opioidowe. I tak: śródmózgowie produkuje  $\beta$ -endorfinę, natomiast w jądrze łukowatym podwzgórza następuje sekrecja enkefalina, dynorfina. Ból tzw. szybki, najbardziej świadomy, którego neurony stykają się z opuszkami kory mózgowej. A dla porównania u ludzi w korze mózgowej znajduje się około 16 mld komórek nerwowych podczas gdy w mózgu zebrafish jest ich około 10 mln. Ponadto u ludzi istnieją różnorodne systemy hamowania bólu tak jak np. analgezja. Natomiast u ryb występuje brak lub jest obecny ale zbyt słaby związek aktywności mózgu, który jest prawie niemożliwy do pokazania a subiektywnym uczuciem o wartości ujemnej. Ale niekompletność bólu, nie świadczy o tym czy w innej części mózgu przebiega ból. Dlatego też region mózgu człowieka, jakim jest kora mózgowa w raz z świadomym doświadczeniem jest zredukowany lub nieobecny u ryb. Odpowiednikiem definicji bólu u ryb mogłoby być określenie nocifensive behavior, nie ma jeszcze odpowiednika polskiego słowa. Za tym pojęciem kryje się wnioskowanie oraz behawioralna i fizjologiczna reakcja, zmiana w ciśnieniu krwi, rytmu serca, rytmu oddechowego oraz zmiana w odruchach. Ryby selektywnie zwracają uwagę na szkodliwy bodziec. Ryby potrafią uczyć się i zapamiętywać umiejętności unikania szkodliwych dla nich warunków. U ryb istnienie centralny układ nocyceptywny. Często podaje się że ryby mają ekwiwalent układu limbicznego i dopaminergicznego jak inne kręgowce. Generalnie ryby często demonstrują dowody nauki na istnienie bólu. Niemniej jednak u ryb występuje wyraźna różnica pomiędzy nocycepcją a bólem, a sam ból kojarzony jest z dobrostanem i stresem. Ponadto indykatory dobrostanu to wygląd powierzchnia ciała, wygląd płetw, wygląd skrzydeł, poziom hormonów stresu, behawior czy agresja. Dlatego też podstawą do oceny

dobrostanu jest jakość wody z rybami w tym tlen, dwutlenek węgla czy amoniak. Stres natomiast jest fizjologiczną odpowiedzią organizmu lub reakcją organizmu jest tzw. ang. *general adaptation syndrom* GAS aktywującą oś *hypothalimc pictuar interrenal* HPI. Stres jest czynnikiem z poza normalną adaptacją ryb, który może być wywołany przez czynnik środowiskowy np. temperatura, pH, zawiesina, patogen, toksyczność lub obecność drapieżnika. Odpowiedź organizmu na stres jest regulowana przez dwa aktywowane kaskadowo hormonalne systemy. Pierwszy to wydzielanie kortykosteroidów w tym kortyzolu drugi to katecholaminy w tym adrenalina i noradrenalina. Ponadto na podstawie pomiar kortyzolu ustala się poziom stresu. Krótkoterminowe i rzadkie czynniki stresowe działają na organizm w trojaki sposób: eustres czyli pozytywny stres, meladeptive czyli nieprzystosowanie oraz negatywnie. Długoterminowe i powtarzające się czynniki stresowe powodują spadek wzrostu, hamują rozwój, powodują choroby, wpływają na behawior. Stres jest ważnym zjawiskiem i może łączyć się z bólem. Niemniej jednak świadomość ryb powinna być „mostem” który łączy stres czy dobrostan z bólem (noncycepcję). Niemniej jednak tak jak łatwiejsze jest u ryb znormalizowanie stresu czy dobrostanu tak niemożliwe do zmierzenia bólu czy poziomu świadomości. Od wielu lat podejmuje się próby szczegółowego określenia poziomu bólu i świadomości u ryb. Co więcej istnieją metody wizualizujące aktywność mózgu ryb jak mikroskopia fluorescencyjna, niemniej podlegają one ograniczeniom. Większość stosowanych przy oznaczaniu bólu oparta jest na bahawiorze i jego modyfikacji. Inną metodą badania stresu jest pomiar poziomu białka stresu czy białka szoku cieplnego Head Shock Protein HSP lub białko stresu. HSPs mogą występować od bakterii po zwierzęta. Których wzrost jest wynikiem działania stresora. Białka te nazywane są białkami opiekuńczymi. Mają zdolność do zawijania, oligomeryzacje, translokacje oraz pełnią rolę komórki zdolną do apoptazy. Badania prowadzone na zooplanktonie *Daphnia magma* wykazały że wędrówka zooplanktonu z 20 °C do 14 °C to duży koszt energetyczny wzrostu poziomu HSP70. U ryb istnieją bardziej obrazowe pomiary HSPs. Niemniej jednak dotyczą one najczęściej stresu środowiskowego rzadziej bólu.

Kontrowersje związane z przetrzymywaniem żywych karp w dużych zagęszczeniach wywołują czasami problemy społeczne. A przecież karp wprowadzany był w do hodowli w Europie przez Starożytnych Rzymian. W tym czasie transportowany był w zwilżonym wodą leśnym mchu i w takich warunkach przewożono go na bardzo duże odległości. W Polsce pierwsze wzmianki na temat hodowli karpia sięgają przełomu XII i XII wieku. Podstawą do zakładania hodowli karpia przez mnichów zakonnych, było przyjście przez Polskę chrześcijaństwa co wiązało się z przestrzeganiem postów. Ponadto obecny system chowu i hodowli oparty jest na zasadach zaprowadzonych przez Thomascha Dubischa pod koniec XIX wieku i w wielu gospodarstwach pozostał niezmienny do dnia dzisiejszego. Duża liczba gospodarstw posiada certyfikat stosowania Kodeksu Dobrych Praktyk w Chowie i Hodowli Ryb a prawie wszyscy przechodzą szkolenie z zakresu dobrostanu karpia. Niemniej specyfika chowu i hodowli karpia wymaga podczas etapów hodowli aby karp kilkakrotnie przebywał w bardzo dużym zagęszczeniu w minimalnej ilości wody złej jakości oraz przebywał krótki okres poza wodą. Ten czas hodowcy starają się minimalizować. Karp jako

zwierzę przeznaczony do chowu i hodowli podlega prawu jego ochrony jak i spełnieniu warunków ich przebywania i przetwarzania w określonym dobrostanie. Po przejściu z połowów do okresu produkcji coraz częściej podlega to obserwacji społecznej. W odpowiedzi na krytykę na zbyt drastyczne postępowanie z rybami, powstaje nowe prawo dotyczące utrzymania jak i uboju w ten sposób aby nie pogarszało to ich dobrostanu i nie zadawało cierpienia. Niemniej do niedawna dotyczyło to zwierząt hodowlanych rzadziej ryb. Doniesienia medialne promujące zakaz sprzedaży żywych karpia, które wtopiły się w obraz przedsięwzięcia są już nierozłączną jej częścią, którą trudno pominąć lub wykorzenić. Ten przypadek nie jest odosobniony, wielu obrońców praw zwierząt chciałoby całkowicie wykluczyć używanie zwierząt w eksperymentach naukowych. Niektórzy skrajni przeciwnicy demolują laboratoria, nękać badaczy i ich rodziny. W kodeksie etycznym Amerykańskie Towarzystwo Psychologiczne ATP sformułowało bardziej spójne zasady humanitarnego traktowania zwierząt. Niemniej dobrostan ryb szczególnie tych hodowlanych jest bardzo popularny i jest on relatywnie młodą dyscypliną naukową. Natomiast bardzo niewielka grupa, przede wszystkim skupiająca ludzi nauki, wie że zapewnienie dobrostanu ryb jest rzeczą niezmiernie skomplikowaną. Skąd czerpać wiedzę behawioralną czy fizjologiczną skoro została ona niemal całkowicie wyczerpana, a nadal brak wyznaczonych wskaźników i poziomu bólu u ryb w tym karpia. To brak demonstrowania przez ryby świadomości powoduje problem z wyznaczeniem mierników dobrostanu. Niemniej odpowiedzią na problem dobrostanu mogłaby być anestezja, ale w jaki sposób zapobiegać bólowi nie mając wyznaczonych jasnych jego wskaźników. W podejściu poznawczym, czyli kognitywnym (ang. *cognitive* pochodzi od łacińskiego „wiedzieć”) przeważa pogląd o makiawistycznym charakterze ryby. Cykl produkcyjny i wilczący to okres przedubojowy w raz z transportem zapewniany dobrostan jest dostosowany do obecnej wiedzy w tej dziedzinie. Karp jako żywy organizm jest przystosowany do środowiska w którym przebywa. Niemniej na drodze ewaluacji karp dostosował się do zmieniających się warunków środowiskowych poprzez zmiany fizjologiczne bardziej niż inne ryby dziko żyjące. Od wielu lat Polska jest liderem w krajach Unii Europejskiej i w Europie w wielkości produkcji karpia, która *nota bene* przeznaczona jest prawie w całości na rynek krajowy. A w związku z tym istnieje brak badań na temat dobrostanu karpia lub są one niewystarczające. Odpowiedzią na krytykę jest większa dbałość sprzedawców oraz ich współpraca z kontrolą sanitarną oraz lekarzem weterynarii. Przestrzeganie zaleceń Głównego Lekarza Weterynarii GLW może nie uchroni sprzedawcę od oskarżeń, ale przestrzeganie zaleceń GLW zapewni pełne bezpieczeństwo działań z obowiązującym prawem.