

# КЛАС ХРЯЦОВІ РИБИ

## 600 видів



# ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

1. Поширення: моря, океани від тропіків до Заполяр'я; лише кілька видів - прісноводні
2. Скелет хрящовий
3. Протягом всього життя зберігається хорда
4. Тіло вкрите **плакоїдною** лускою
5. Голова закінчується **рострубом (рилом)**, під яким міститься рот у вигляді поперечної щілини
6. Хвостовий плавець здебільшого **гетероциркульний** (верхня його лопать більша за нижню)
7. Є 5-7 зябрових щілин, що відкриваються назовні (лише у химер вони прикриті шкіряною складкою); **зябрових кришок** немає

8. Плавального міхура немає (тому перебувають у постійному русі)
9. У кишечнику добре розвинений **спіральний клапан**  
(збільшує всмоктувальну поверхню)
10. У крові і тканинах багато **сечовини**
11. Запліднення внутрішнє; спостерігається **яйцеживонародження, живонародження;**  
(яйця затримуються у статевих шляхах самки і виводяться назовні з уже сформованим організмом)
- 12 Розміри: від 15 см до 15-20 м

# НАДРЯД АКУЛИ

## 259 видів



# ФОРМА ТІЛА



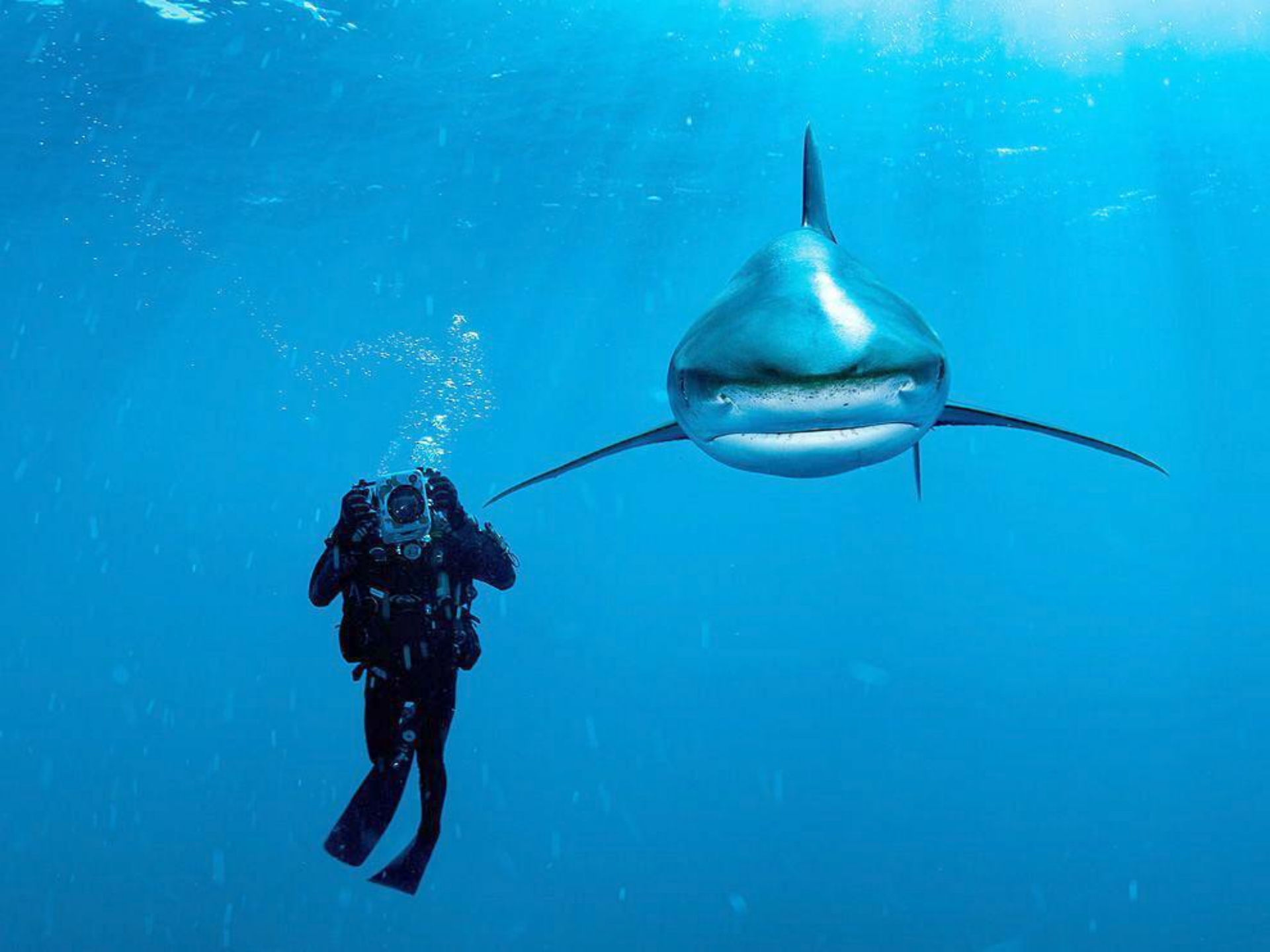
*Форма тіла – торпедоподібна  
Високі гідродинамічні властивості*

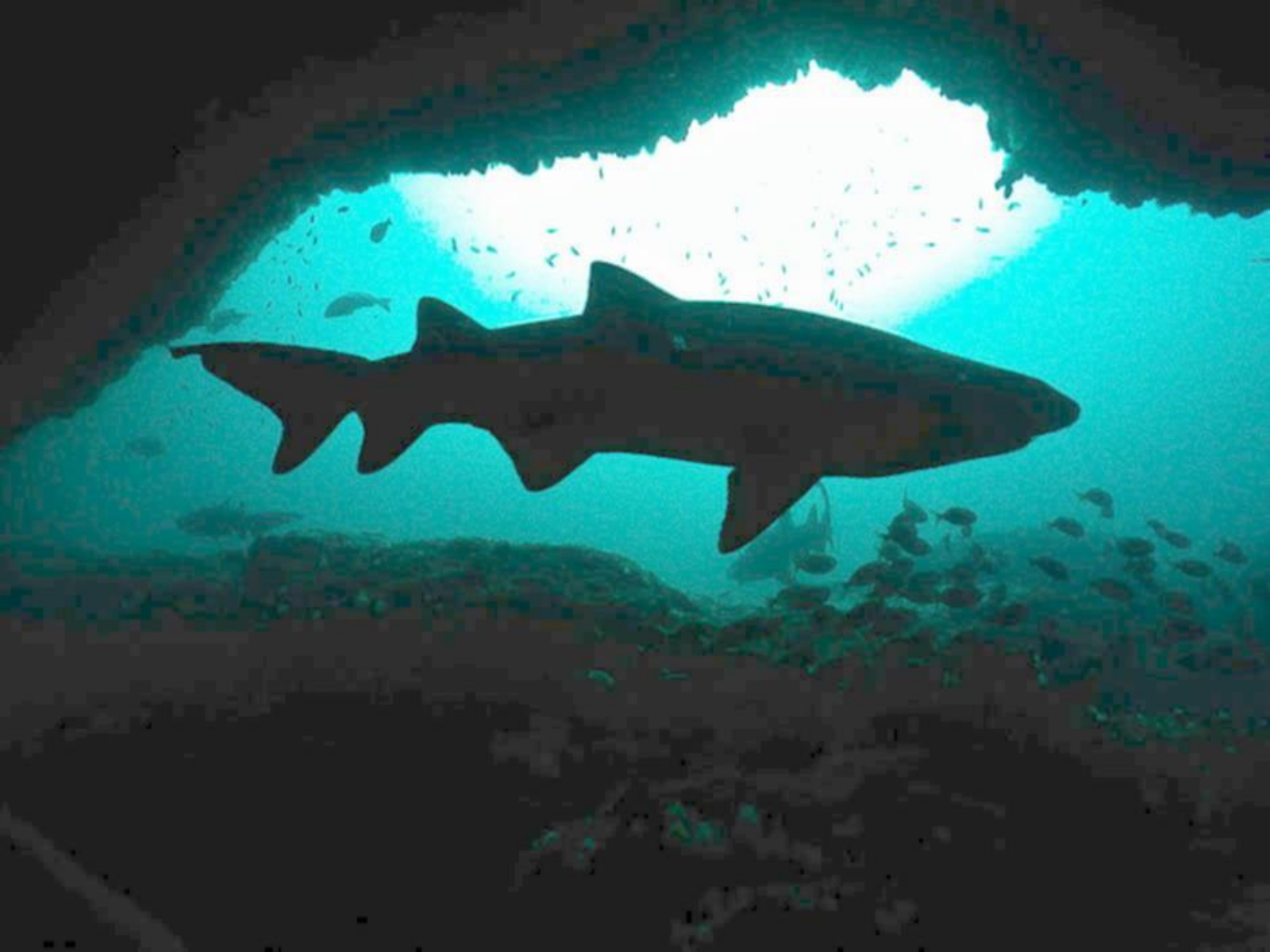














# РОЗМІРИ АКУЛ



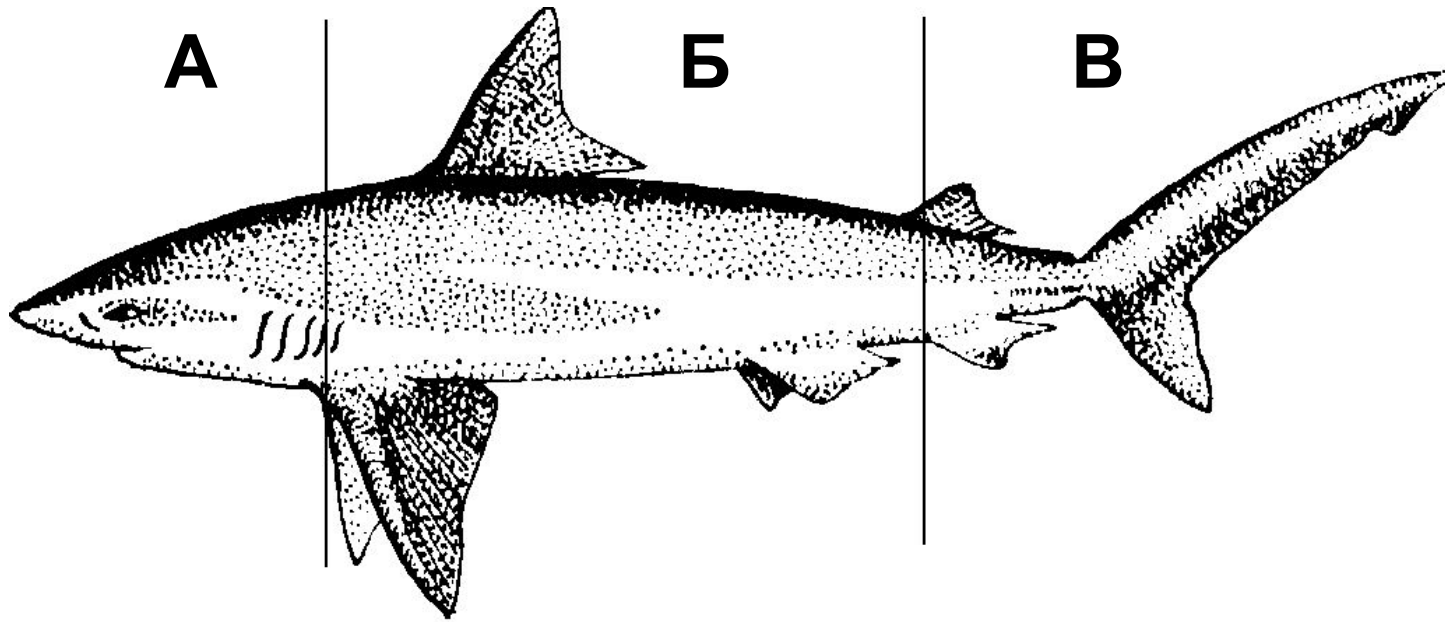
*Карликова акула – до 20 см*





***Китова акула – до 18 м (маса 30 т)***

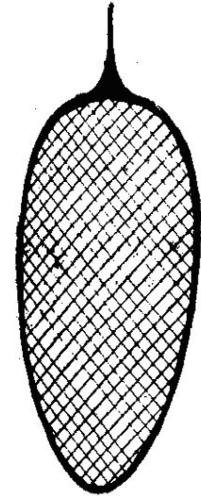
# ВІДДІЛИ ТІЛА



*А. Голова*

*Б. Тулуб*

*В. Хвіст*

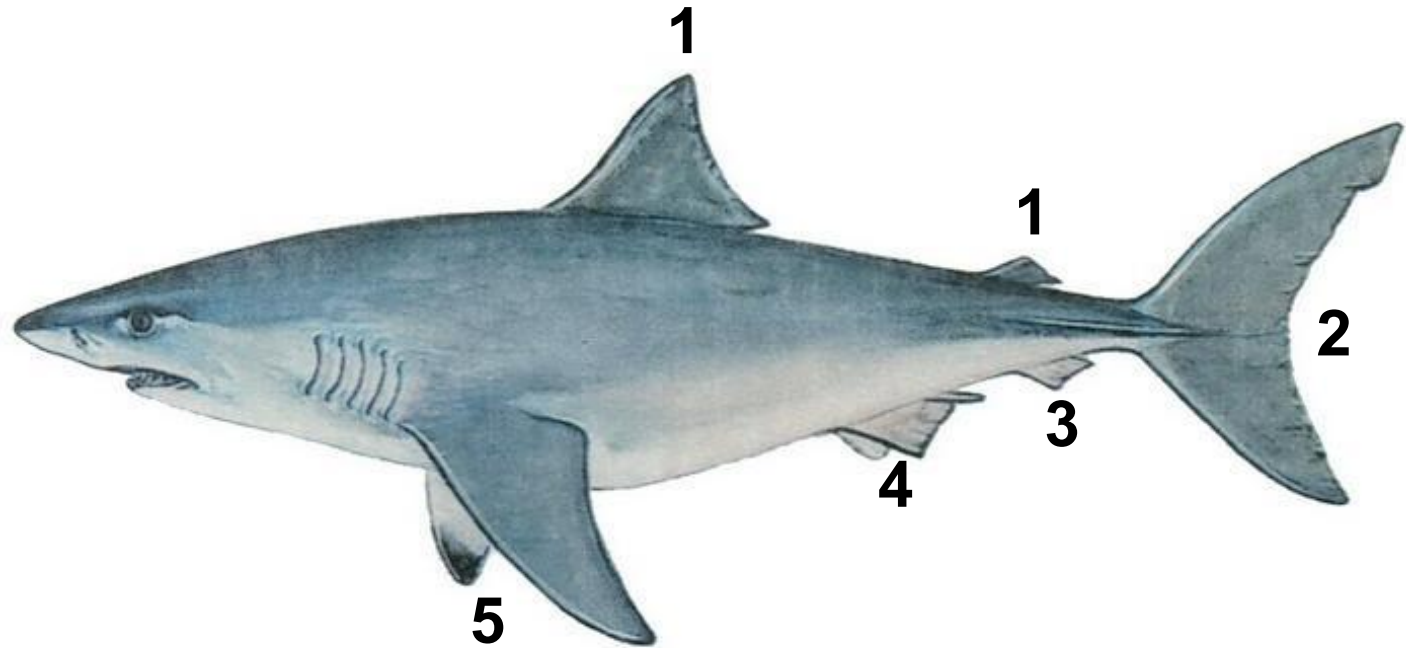


*Вигляд тіла на  
поперечному розрізі*





# ОРГАНИ РУХУ

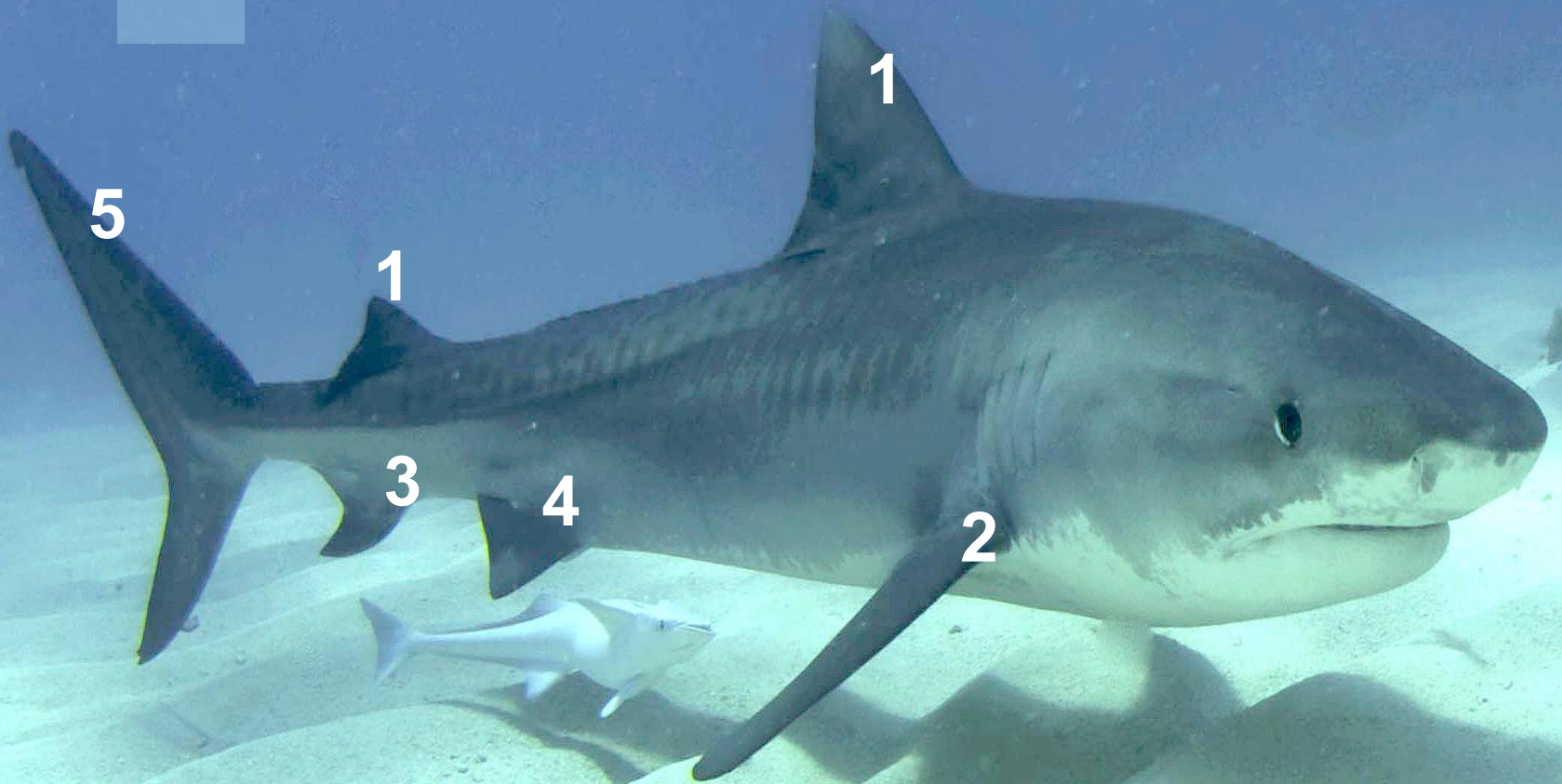


## **Види плавців:**

- 1. Спинний плавець**
- 2. Хвостовий плавець**
- 3. Анальний плавець**
- 4. Черевні плавці (парні)**
- 5. Черевні плавці (парні)**

## **Функції плавців:**

- 1,3 – надають тілу стійкості**  
**2 - забезпечує поступальний рух**  
**4,5 – роль рулів при поворотах;  
повільний рух вперед**













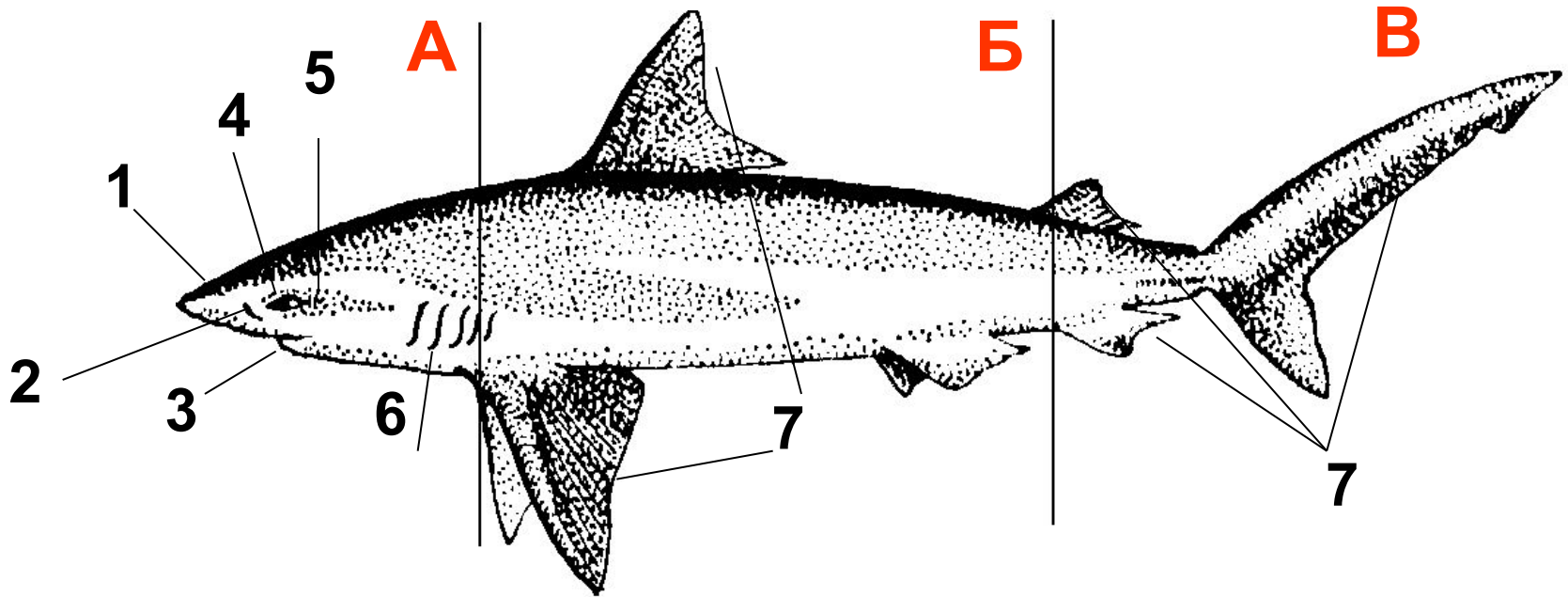








# ЗОВНІШНЯ БУДОВА

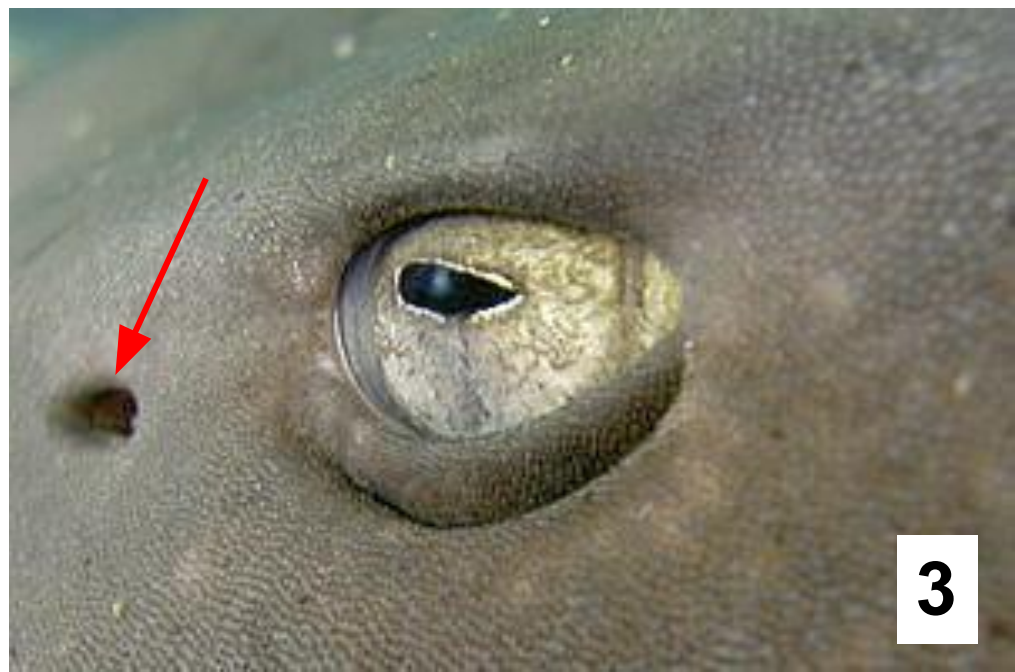
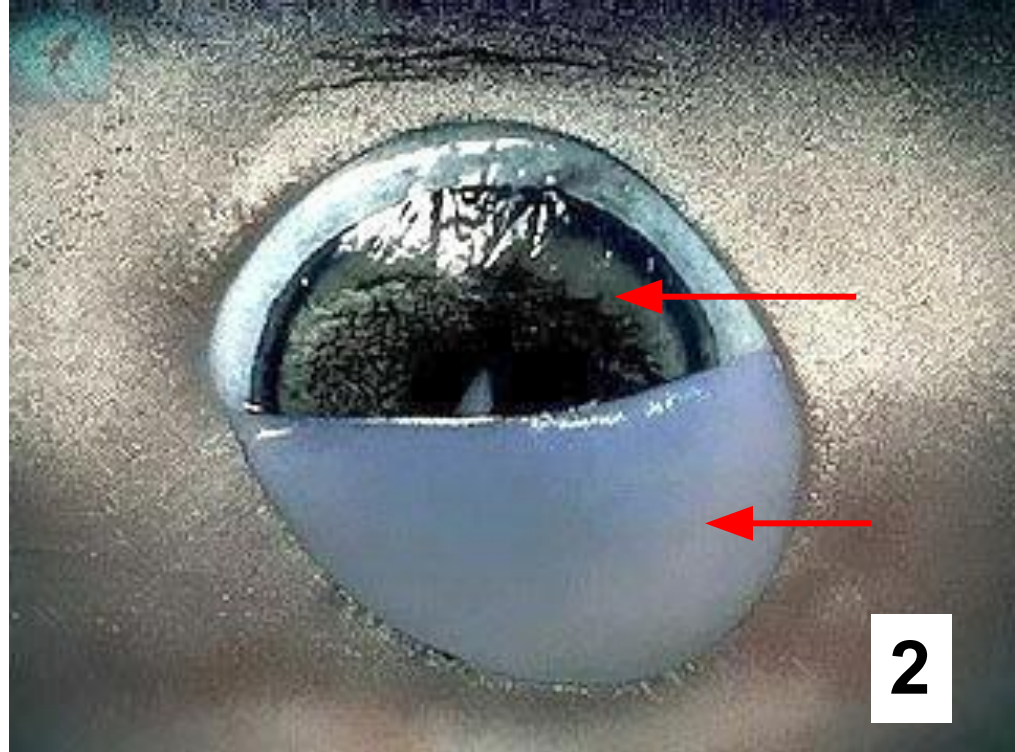
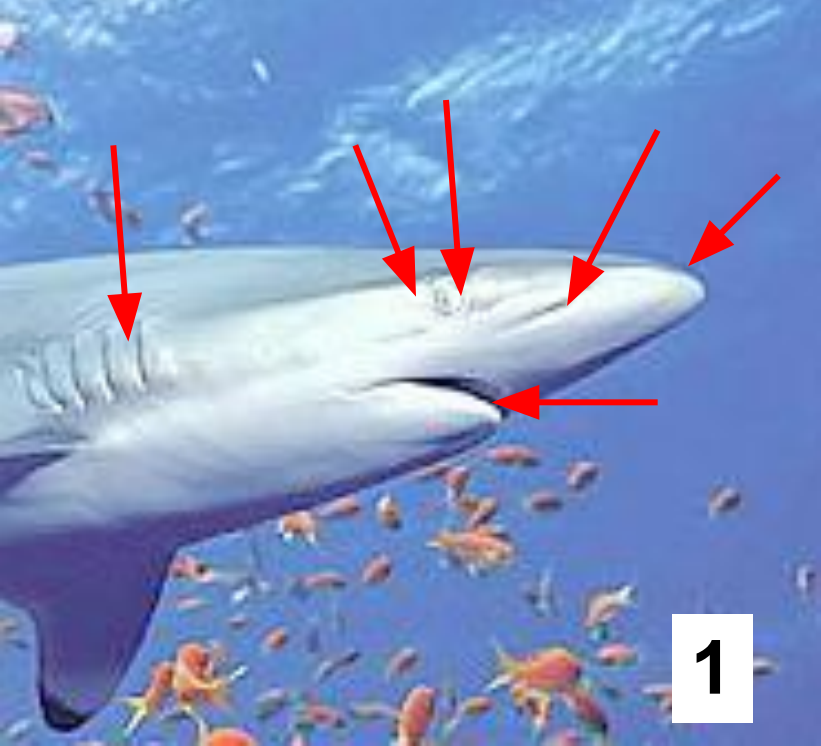


**А. Голова :** 1. Розтруб  
2. Ніздрі  
3. Рот  
4. Очі  
5. Бризкальця  
6. Зяброві

**Б. Тулуб. Плавці:**  
спинний  
грудний  
черевний

**В. Хвіст. Плавці:**  
анальний  
спинний  
хвостовий

*щілини*







**Плещеносная**



**Белая**



**Длинноперая**



**Серая бычья**



**Тигровая**



**Сельдевая**



**Мако**



**Шелковая**

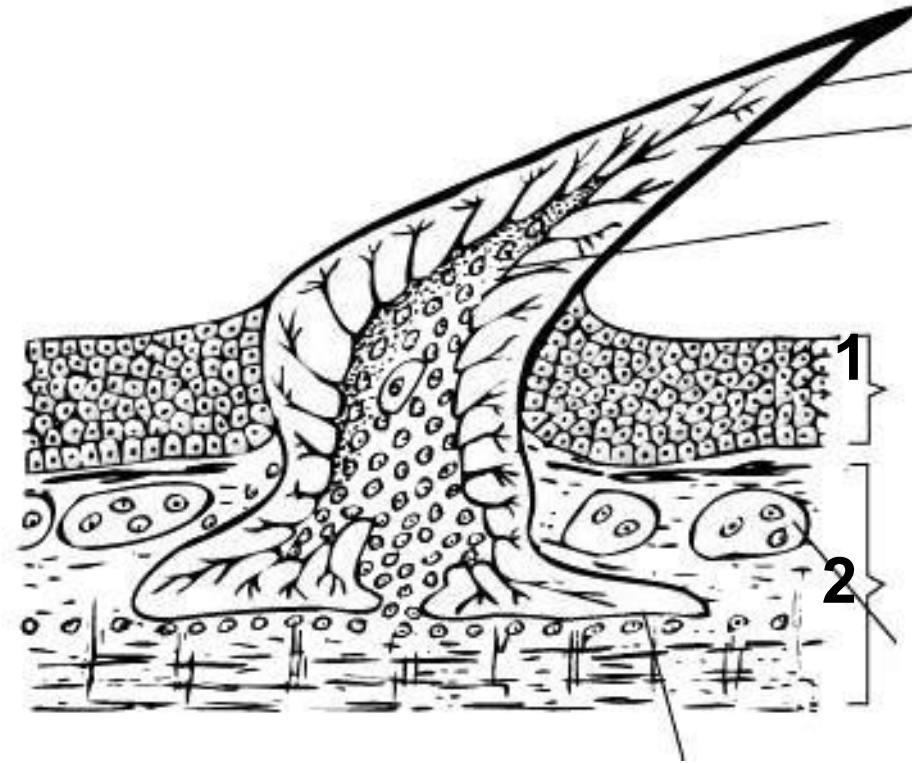
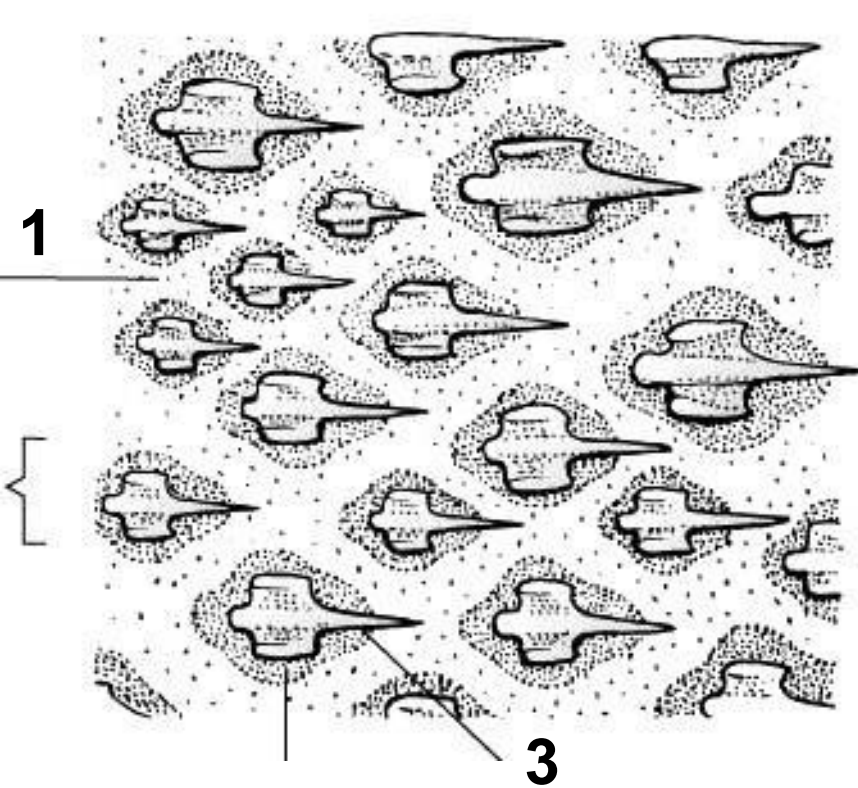


**Молотоголовая**

- 1. Яка форма тіла у акул? Чим це пояснити?**
- 2. Де проходить умовна межа між відділами тіла?**
- 3. Які органи розташовуються на кожному відділі тіла ?**
- 4. Яке значення мають бризкальця?**
- 5. Які особливості будови плавців хрящових риб і які функції вони виконують?**

# ПОКРИВИ ТІЛА

Покриви тіла: шкіра(1), слизові залози(2), луска(3)



*Плакоїдна луска складається з пластинки, яка міститься у шкірі і зубця що стирчить назовні.*

*До складу луски входить **дентин** (різновид кісткової тканини)*


*Зубець вкритий **емаллю***





***Плакоїдна луска акули***



A photograph of a shark's jawbone, showing the upper and lower arches. The jawbone is light-colored and has several rows of sharp, pointed teeth. The teeth are arranged in a way that they overlap, with the upper teeth fitting into the gaps between the lower teeth. The jawbone is set against a dark background.

*Щелепи акули з зубами,  
розміщеними у декілька рядів*



***Зуби акул є похідними  
плакоїдної луски***

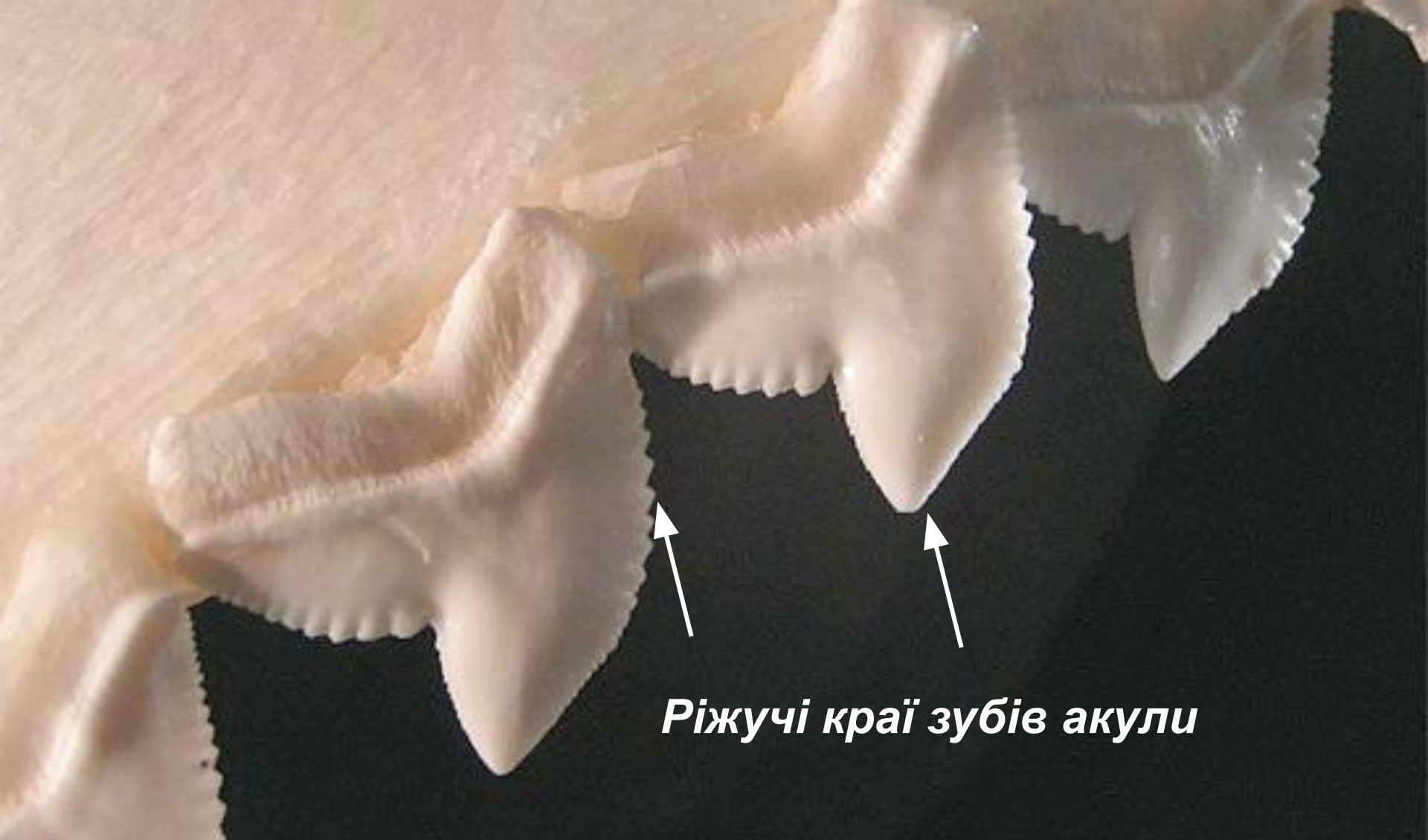
***Зуби розташовані у 5-7 рядів***

***Мають різучі краї***

***Зуби ростуть протягом  
життя***

***Періодично змінюються***



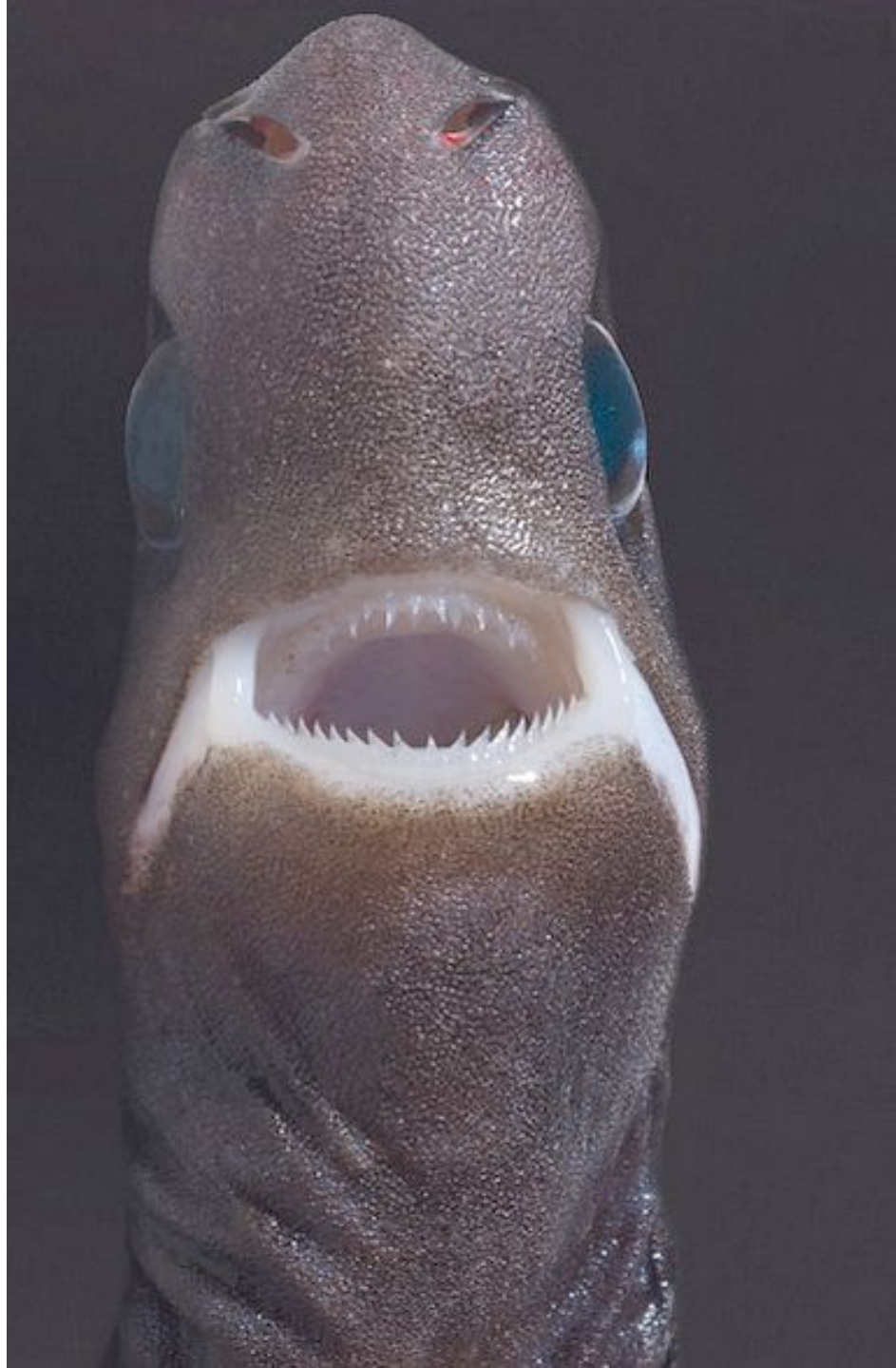


*Ріжучі краї зубів акули*



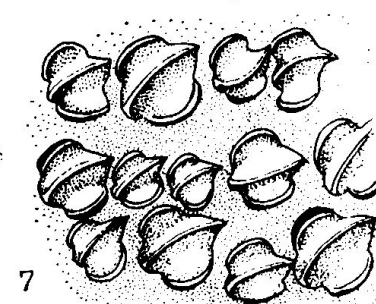
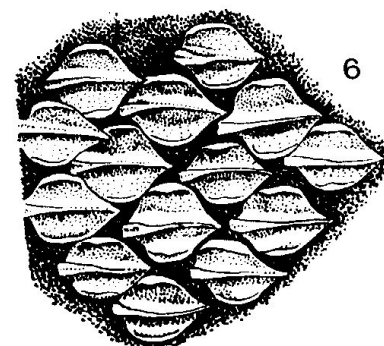
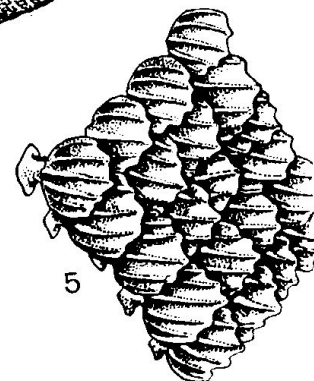
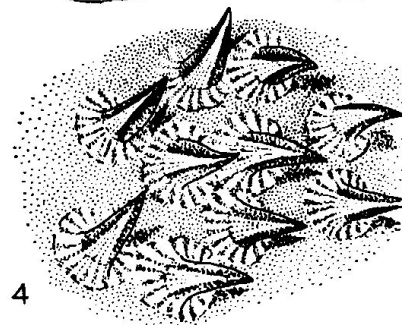
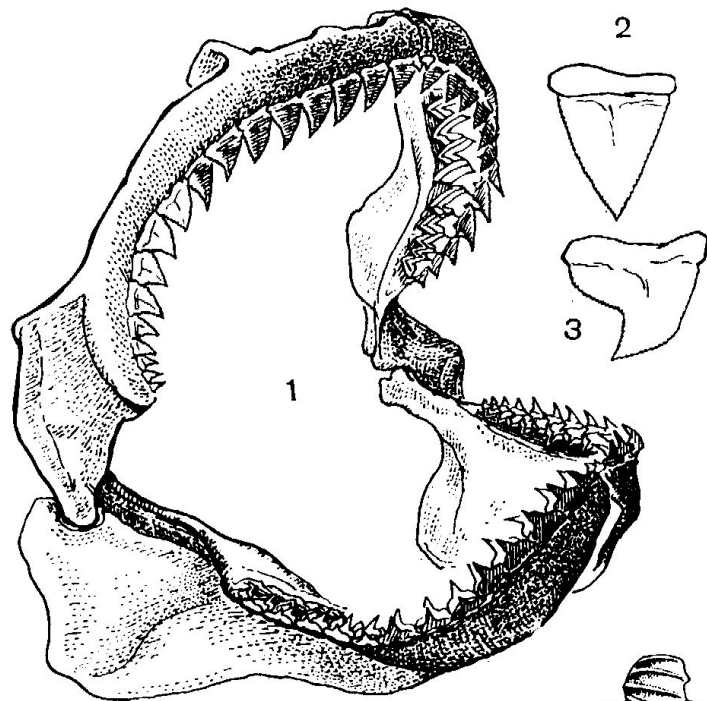
***Реконструкція яка показує положення зубів, що заміщуються***



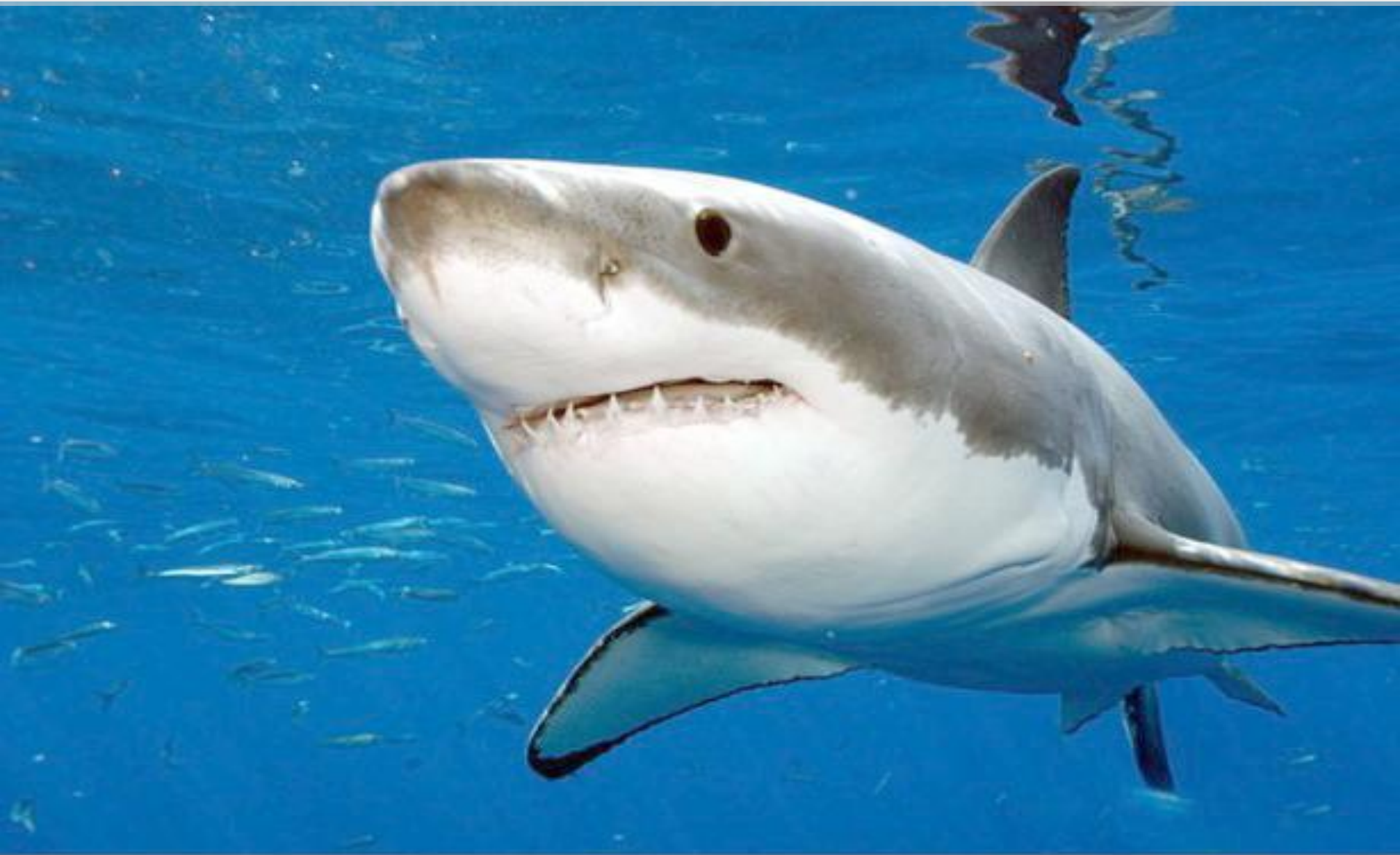




**Що позначено цифрами 1 – 7?**



# ЗАБАРВЛЕННЯ АКУЛ



*Контрастне забарвлення тіла*







# ВИКОПНІ ВИДИ АКУЛ



*Реконструкція викопного кархародона мегалодона (викопна біла акула)*





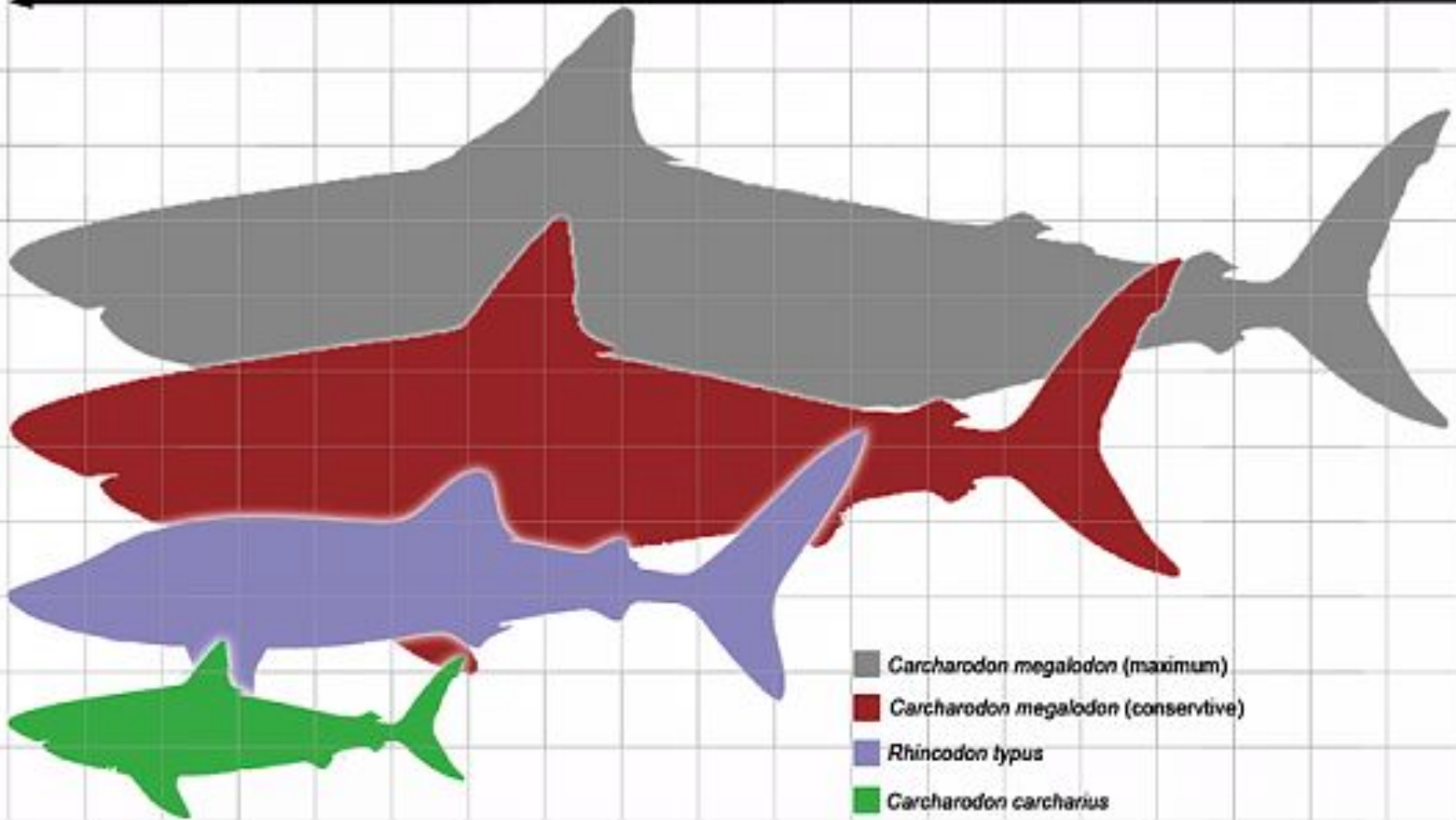


Taille des dents du mégalodon et du grand requin blanc.

Dent de  
*Carcharodon megalodon*

Dent de  
*Carcharodon carcharias*

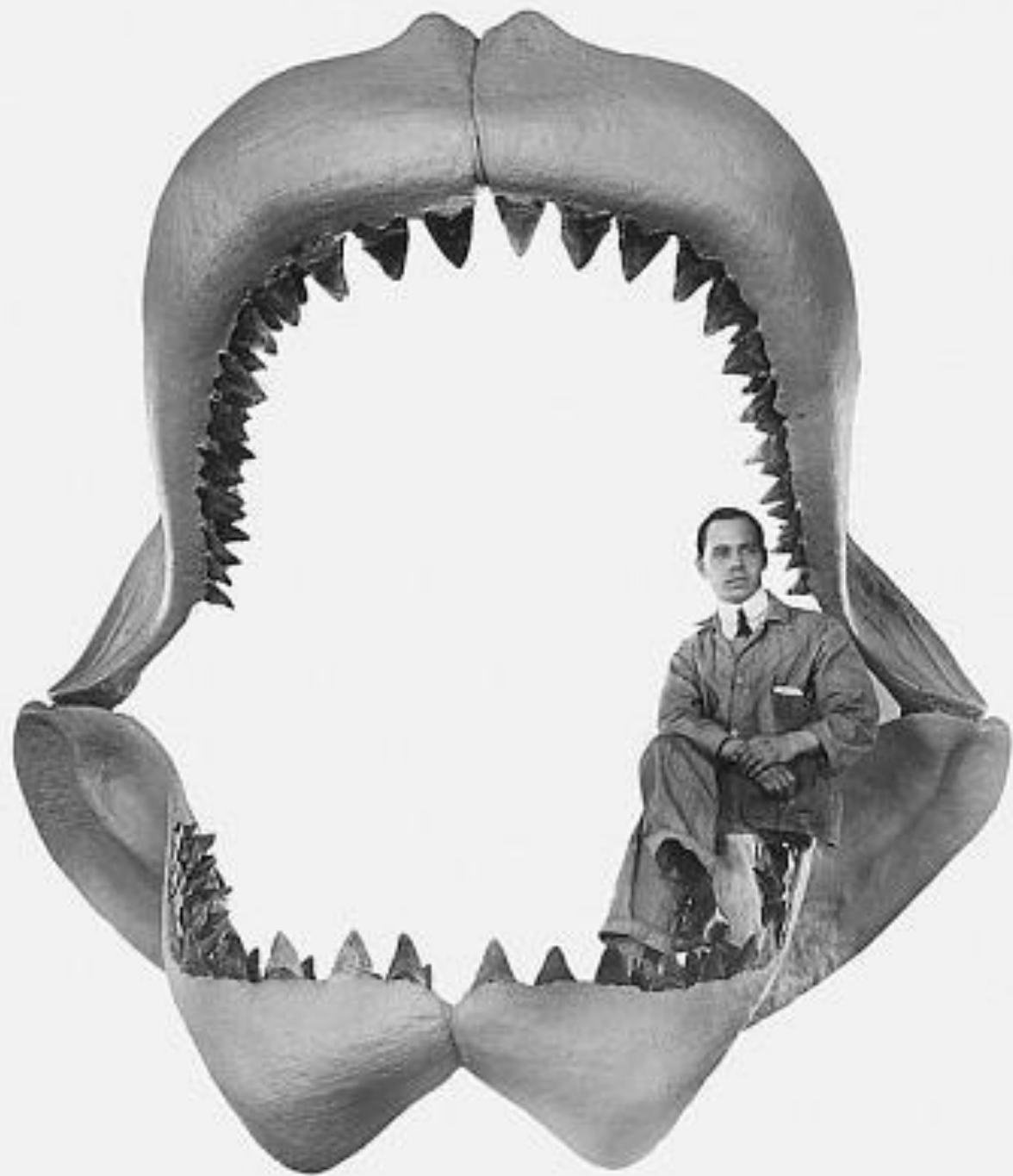
20 m



- *Carcharodon megalodon* (maximum)
- *Carcharodon megalodon* (conservative)
- *Rhincodon typus*
- *Carcharodon carcharias*

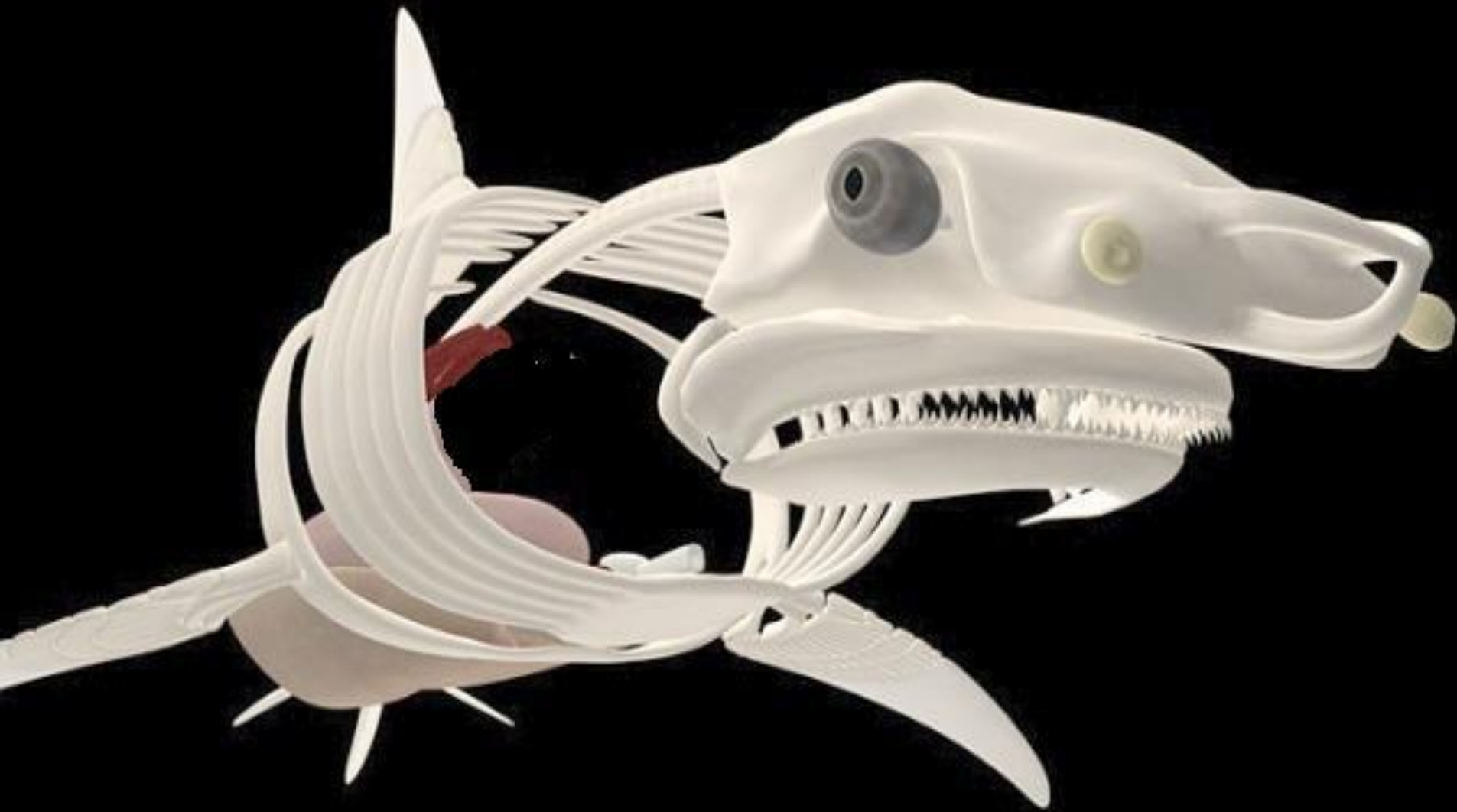


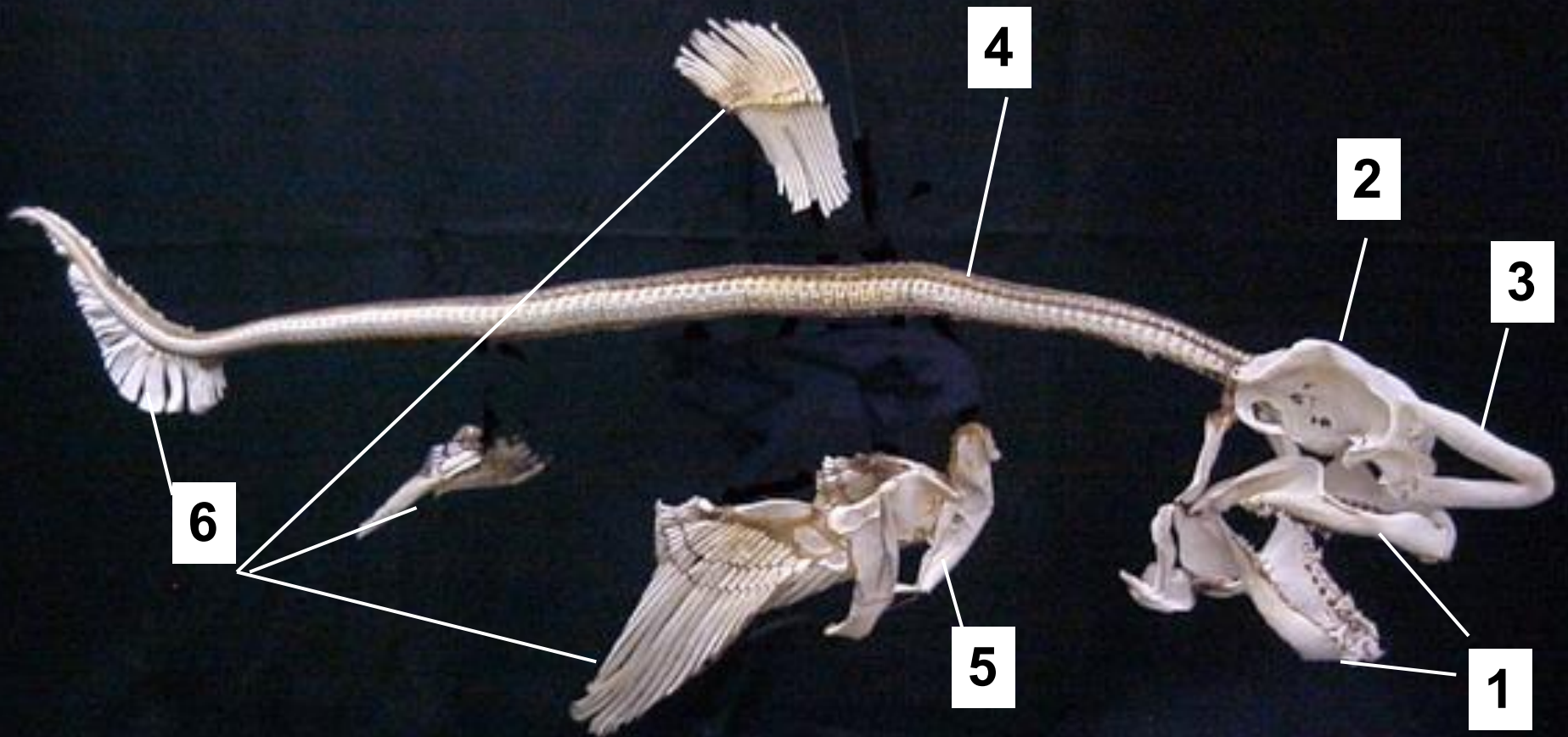
ma-zaika.ru



- 1. Які особливості будови плакоїдної луски хрящових риб?***
- 2. Чому шкіру акул використовують як напилки для полірування дерева, мармура?***
- 3. З чого утворені зуби акул?***

# ОПОРНО - РУХОВА СИСТЕМА





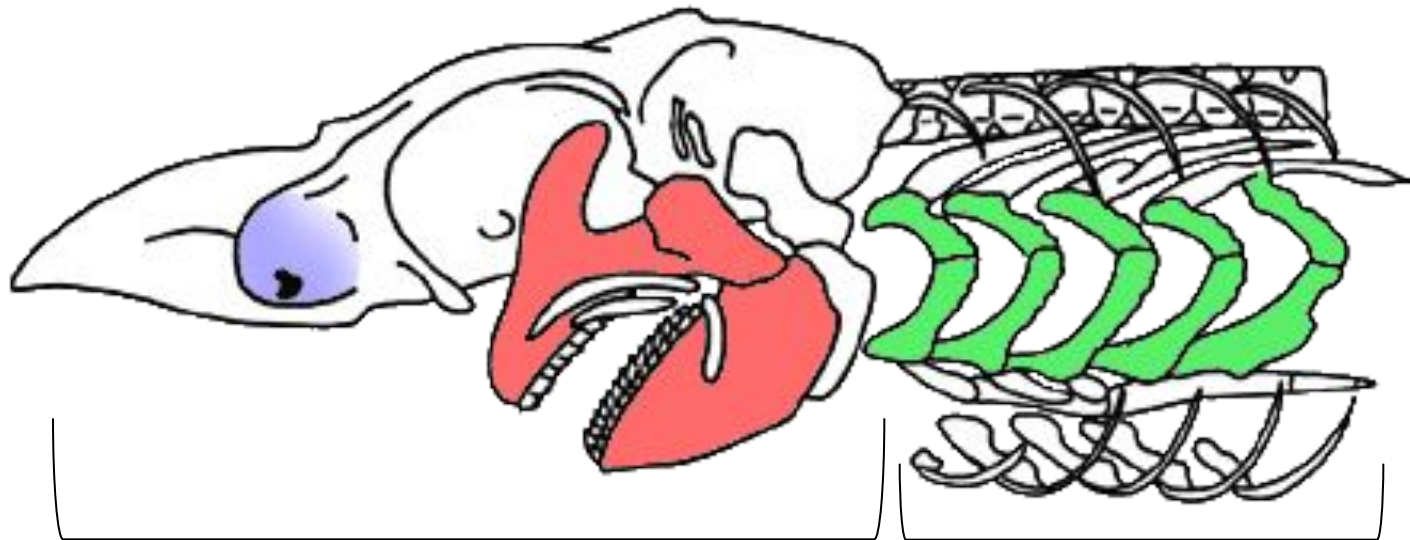
1. *Щелепи*
2. *Череп*
3. *Роструб*
4. *Хребет*
5. *Пояси плавців*
6. *Скелет плавців*



Грудной плавник зародыша белопятнистой кошачьей акулы.jpg



## ***Будова черепа і зябрових дуг***



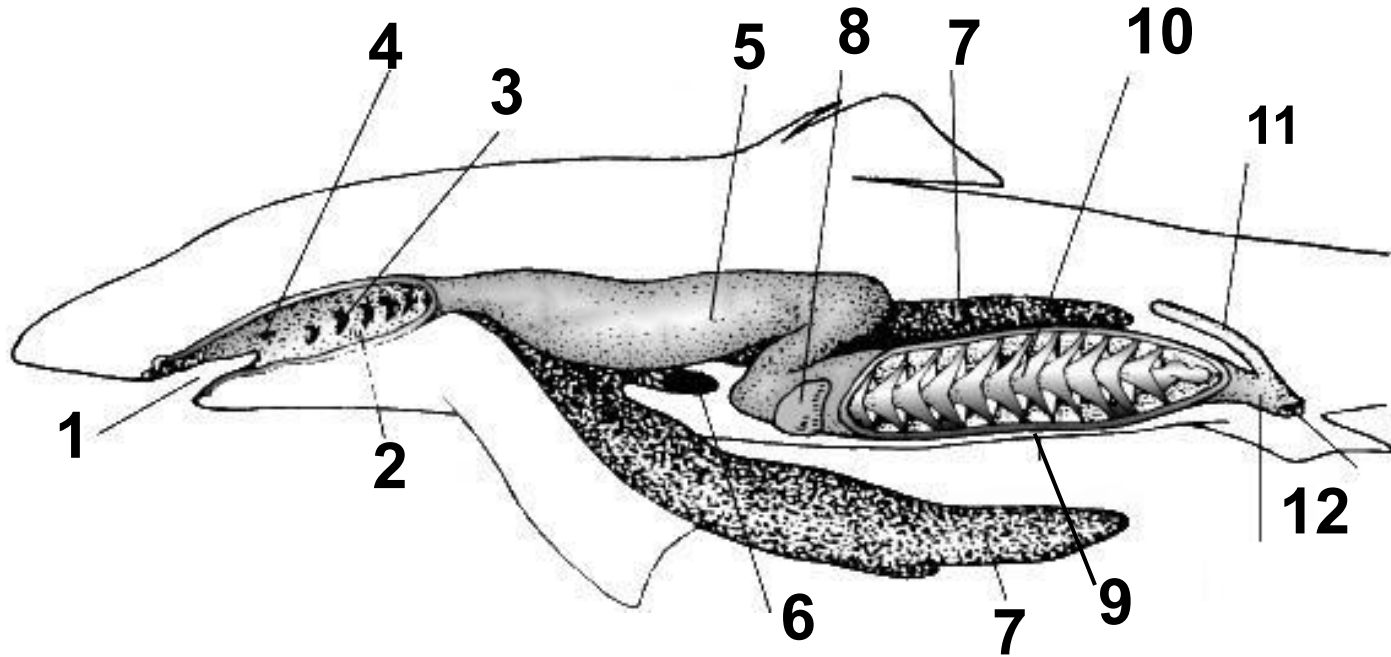
***Череп***

***Зяброві дуги***

***Зяброві дуги – тонкі кістки на яких  
Розміщені зяброві пелюстки і тичинки***

1. *Які відділи скелету?*
2. *З якої тканини утворений скелет?*
3. *Яке значення має скелет?*
4. *Чому клас отримав назву - Хрящові риби?*
5. *Який вигляд мають м'язи?*
6. *Чи є диференційовані м'язи?*

# ТРАВНА СИСТЕМА



1. Рот
2. Глотка
3. Зяброві щілини
4. Бризкальця
5. Шлунок
6. Жовчний міхур
7. Печінка

8. Підшлункова залоза
9. Кишечник
10. Спіральний клапан
11. Ректальна залоза
12. Клоака

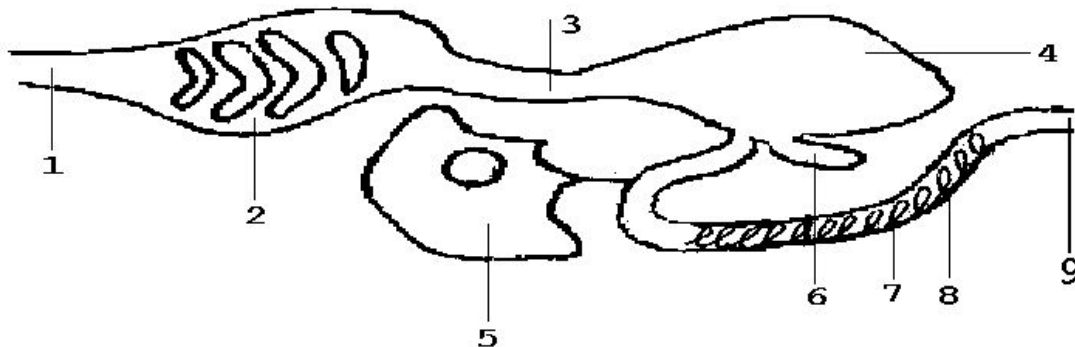
# Живлення акул

*Переважає кількість їх – **хижаки**, які активно розшукують і переслідують здобич*

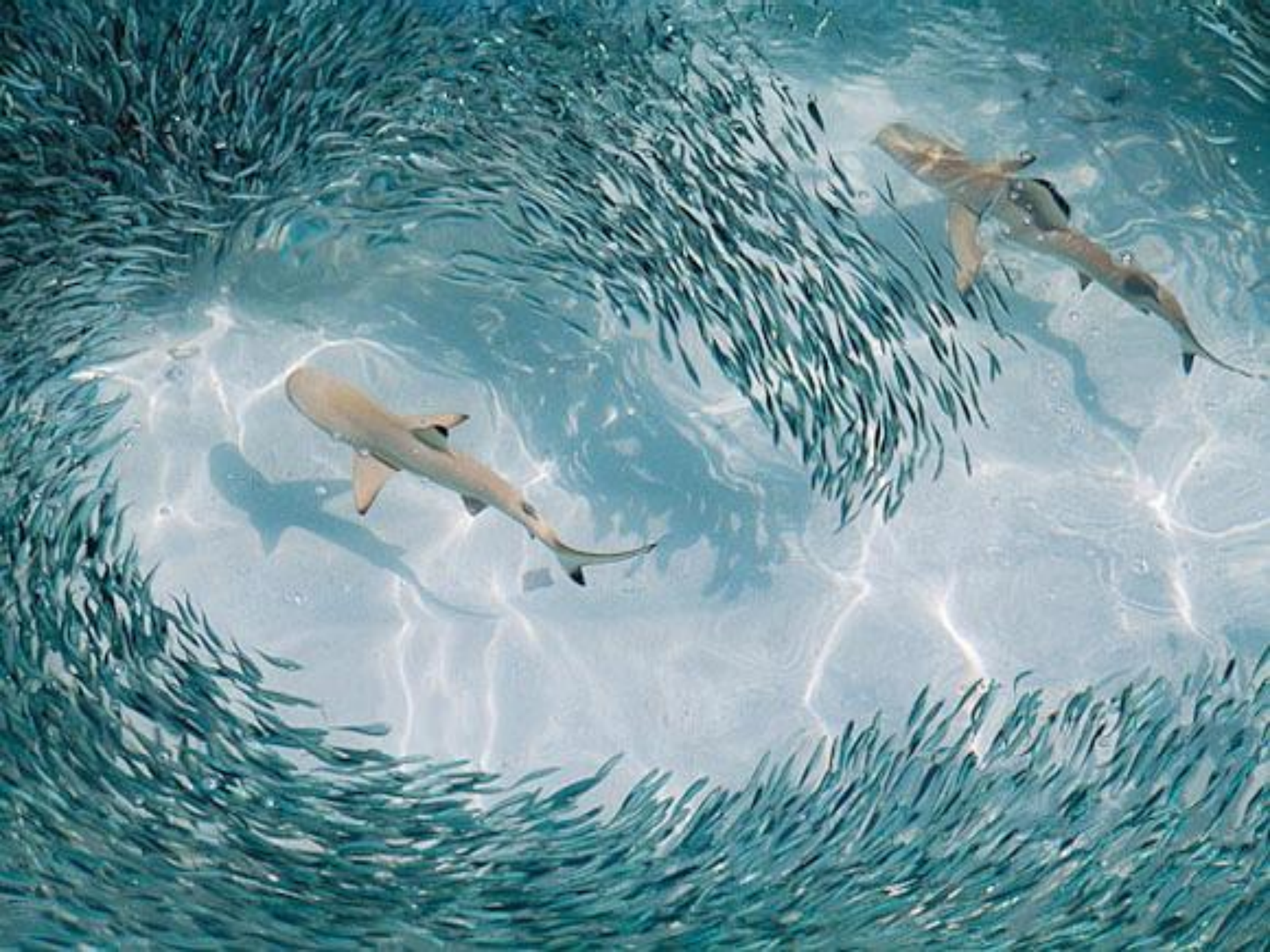
*Живляться іншими рибами, дельфінами, черепахами, молюсками, ракоподібними.*

*Близько 50 видів акул небезпечні для людини*

1. **Відділи травної системи?**
2. **Чим закінчується травна система?**
3. **Що називається клоакою?**
4. **Функції травної системи?**
5. **Яку функцію має спіральний клапан у кишечнику?**
6. **Як хрящові риби, зокрема акули, утримуються у воді, змінюють глибину занурення, якщо у них немає плавального міхура?**











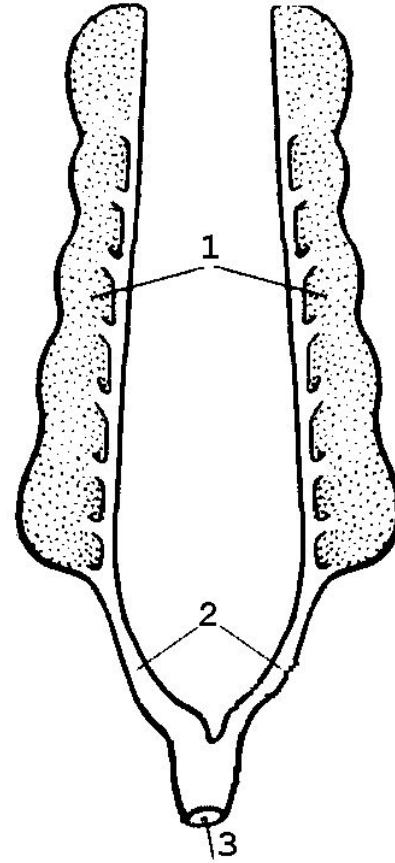


***Гігантська акула за способом живлення - фільтратор***

# Видільна система

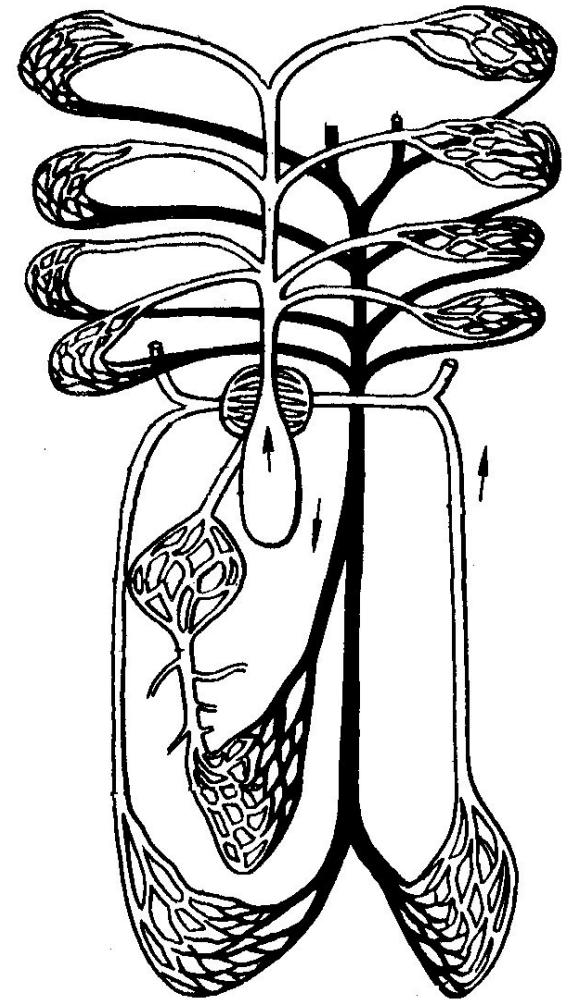
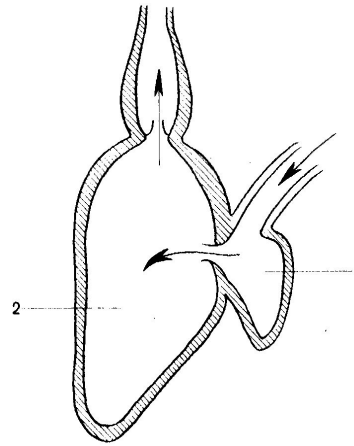
1. *Нирки*
2. *Сечоводи*
3. *Клоака*

*Сечовий міхур відсутній*

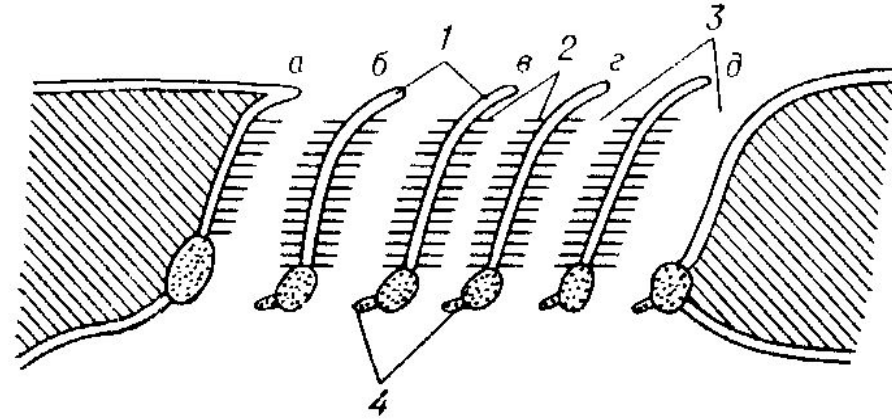
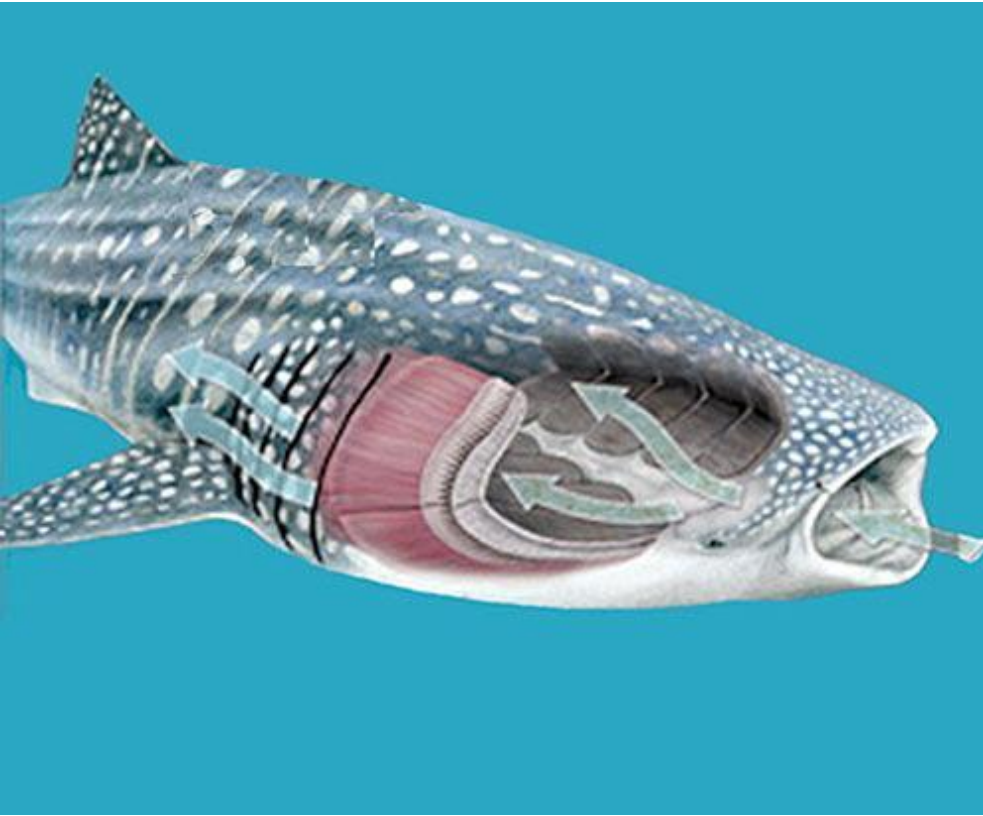


# Кровоносна система

1. Тип кровоносної системи – замкнена
2. Одне коло кровообігу
3. Двокамерне серце
4. Холоднокровні



# Дихальна система



1. Зяброві дуги

2. Зяброві пелюстки

3. Зяброві щілини







- 1. Як називається органи дихання риб?***
- 2. Чи є зяброва кришка?***
- 3. Яку будову мають зябра ?***
- 4. Які функції виконують зябра?***

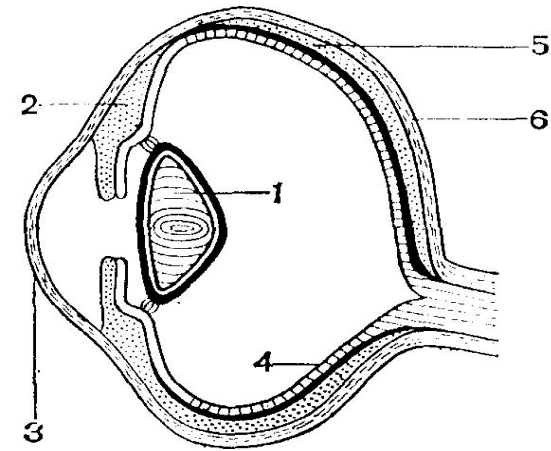
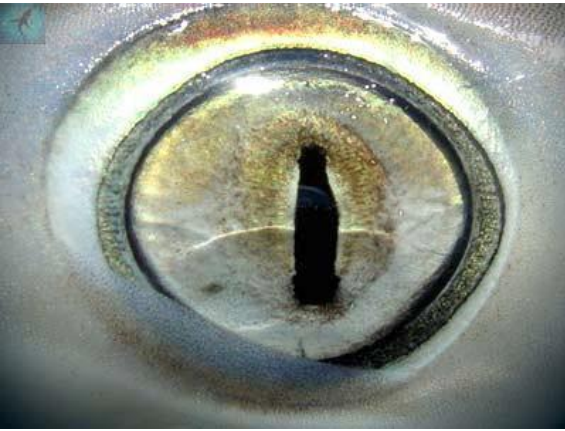
# Нервова система



*Будова головного мозку*

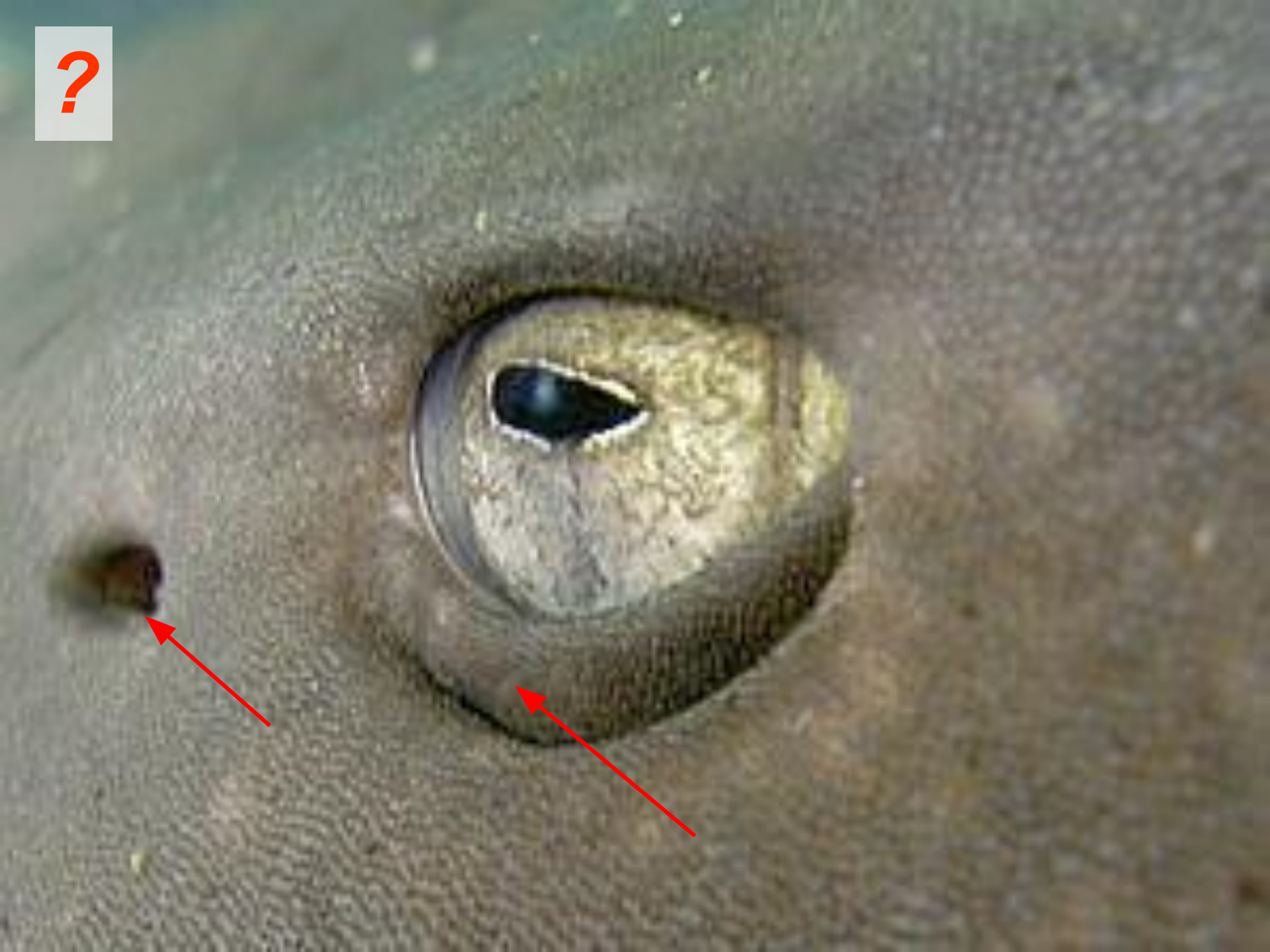


## Парні органи зору – очі

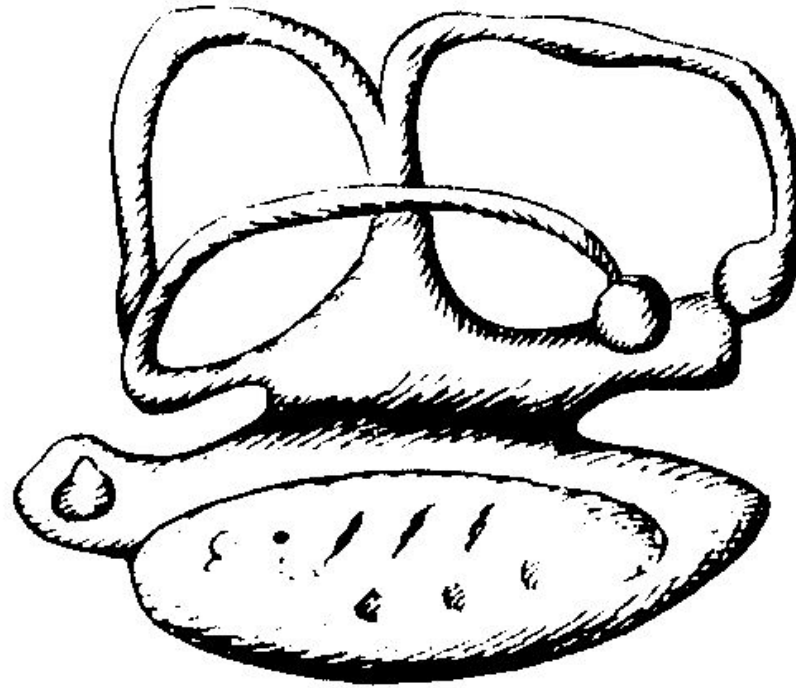


1. кришталик
2. райдужна оболонка
3. рогівка
4. сітківка
5. судинна оболонка
6. зовнішня оболонка

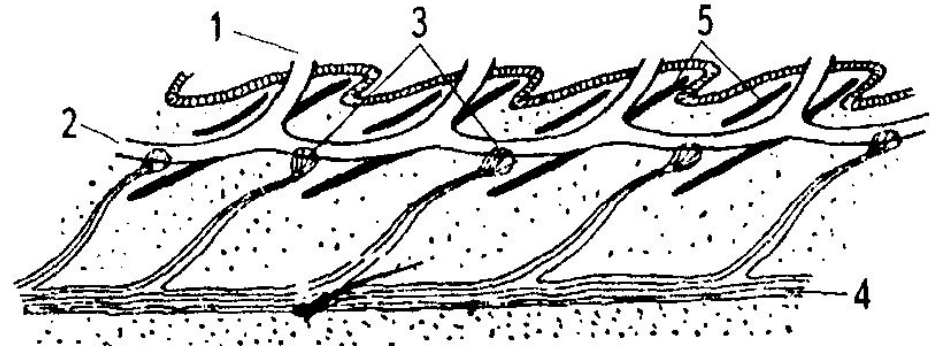
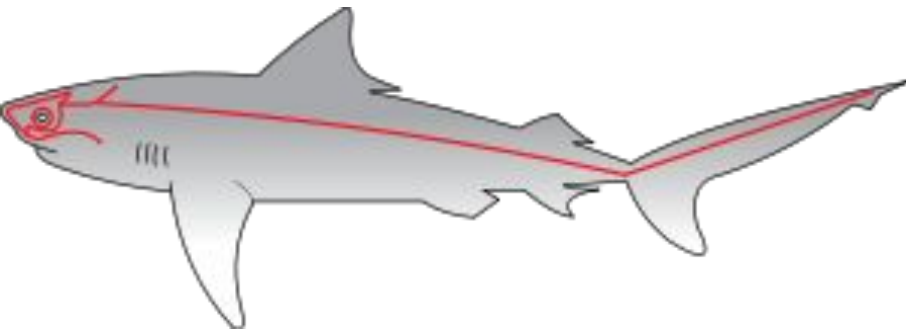
*У деяких видів є миготлива перетинка, яка захищає очі при нападі на жертву, наприклад, вона є у акул.*



**Внутрішнє вухо (знаходиться всередині черепа)**



# Бічна лінія



**1 – пори на поверхні шкіри**

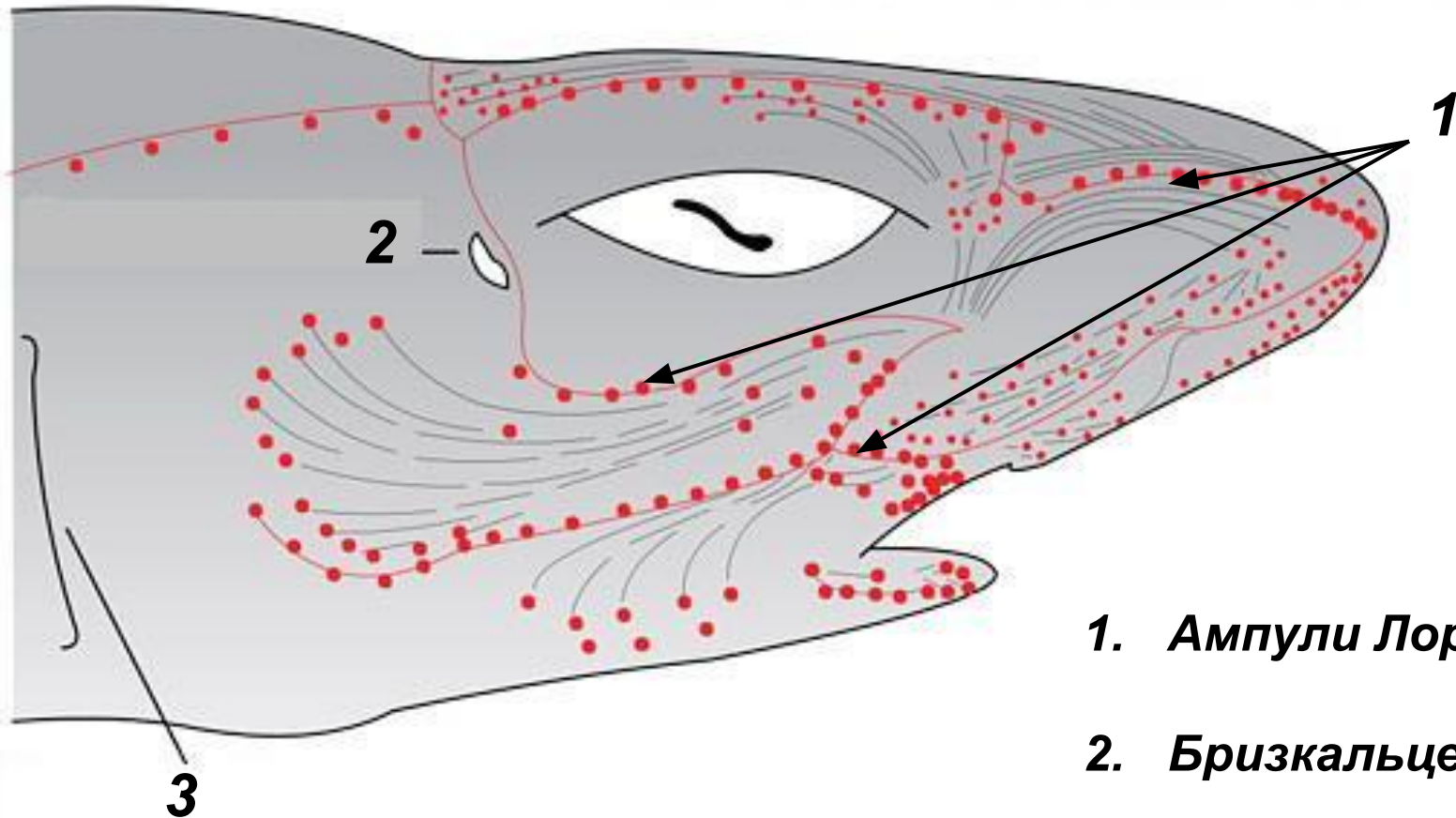
**2 – канал, заповнений рідиною**

**3 – чутливі нервові клітини, що сприймають подразнення – коливання води**

**4 – нерви які з'єднані з головним мозком**

**5 - луска**

# Орган електромагнітного чуття



1. Ампули Лоренціні
2. Бризкальце
3. 1-а зяброва щілина

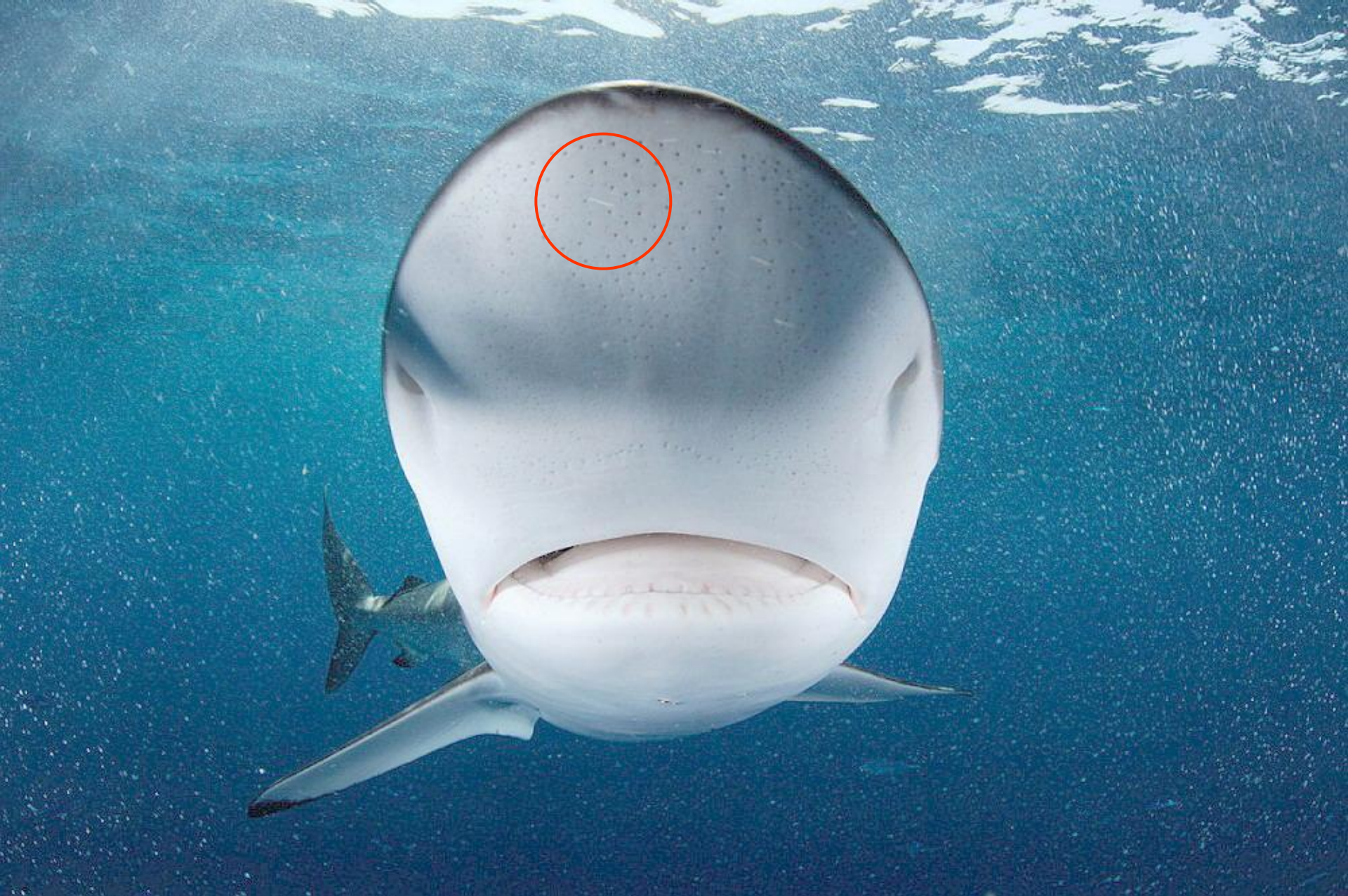
***Акули здатні сприймати електричні та магнітні хвилі.***

***Ці подразники сприймаються органами чуття - **ампулами Лоренціні**.***

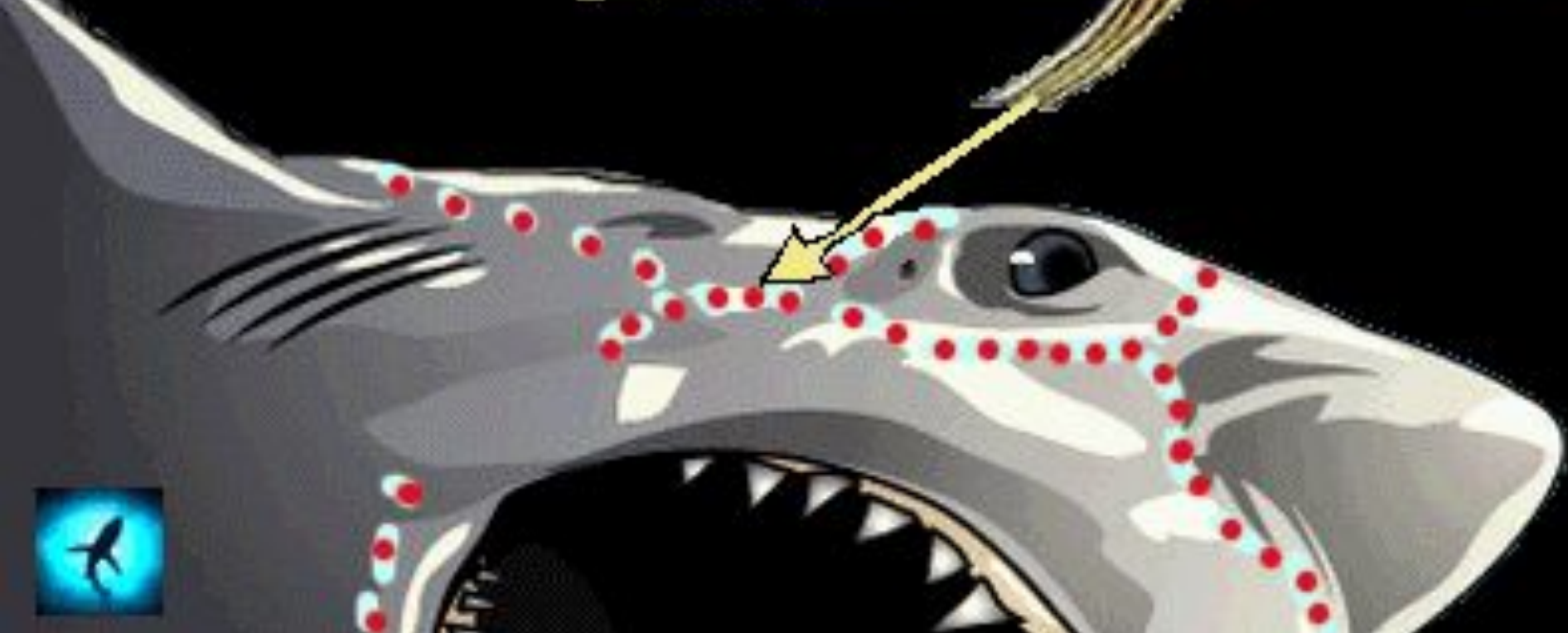
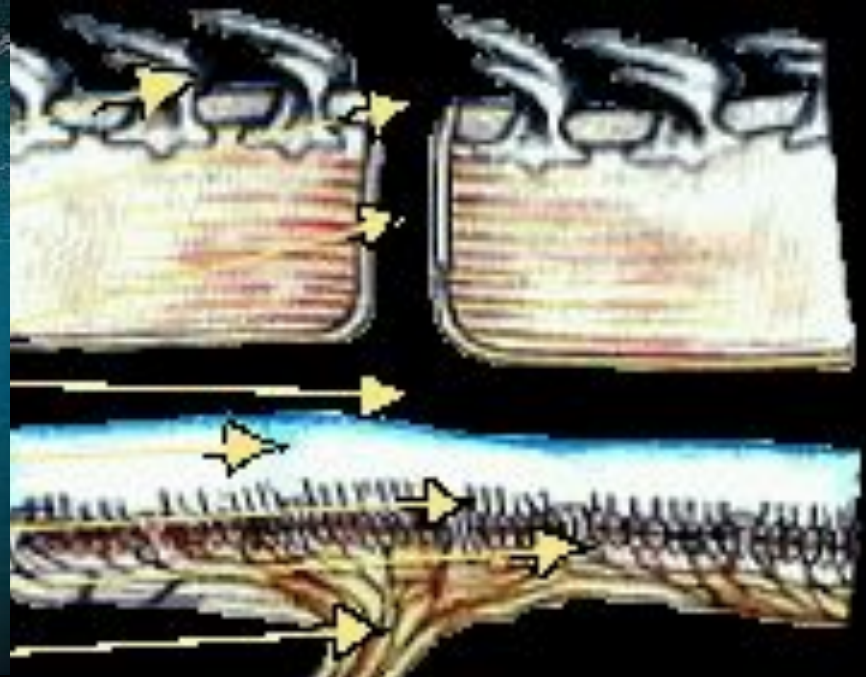
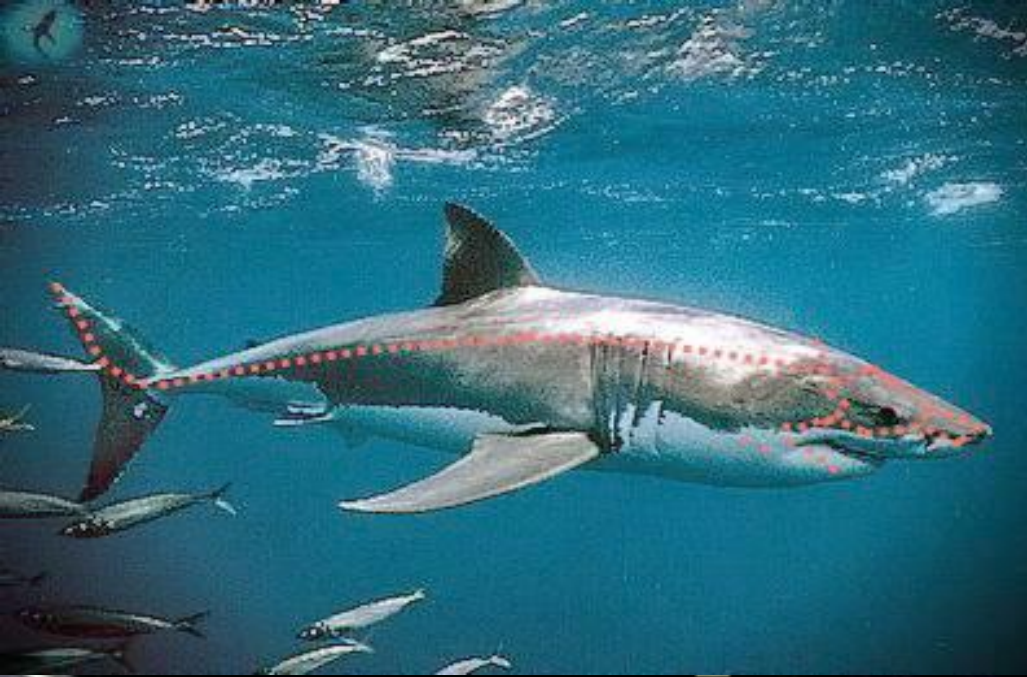
***Ампули Лоренціні – це маленькі капсули зі сполучної тканини, занурені в шкіру.***

***Від них відходять трубочки, що відкриваються на поверхні шкіри.***

***Акули реагують на електричні поля напругою всього у 0,01 мкВ/см, тому здатні знаходити жертву за електричними полями, які створюються роботою дихальних м'язів і серця тварин.***



**Органи чуття - ампули Лоренцині, що відкриваються  
на поверхні роструба**

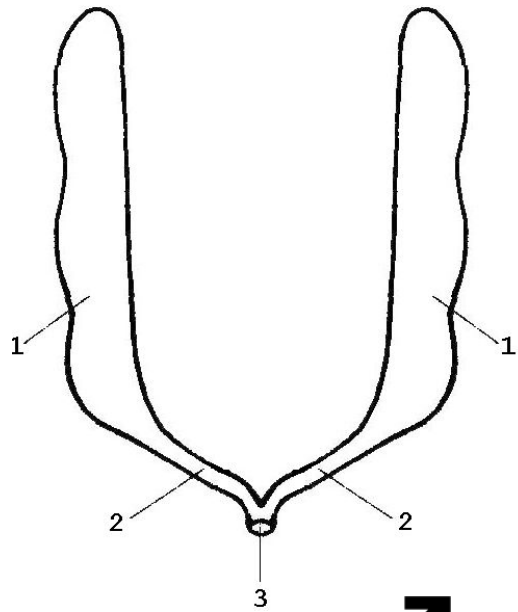




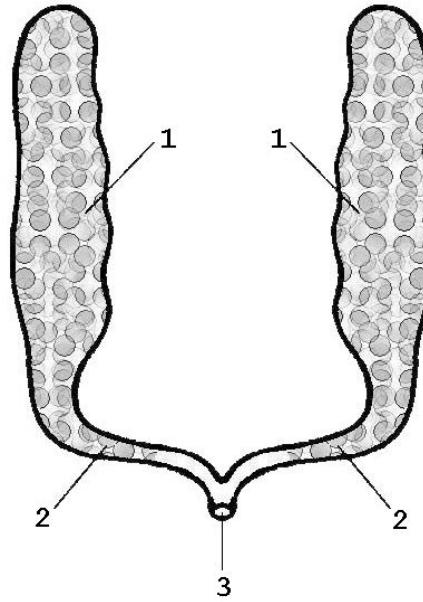
?



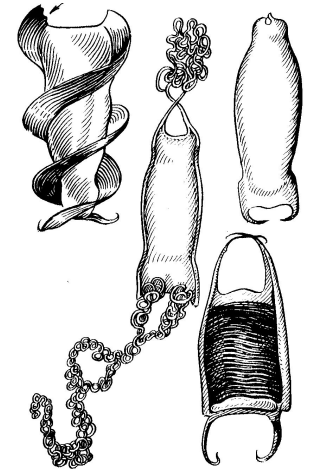
# Розмноження та розвиток



A. ♂



Б. ♀



Яйця акул

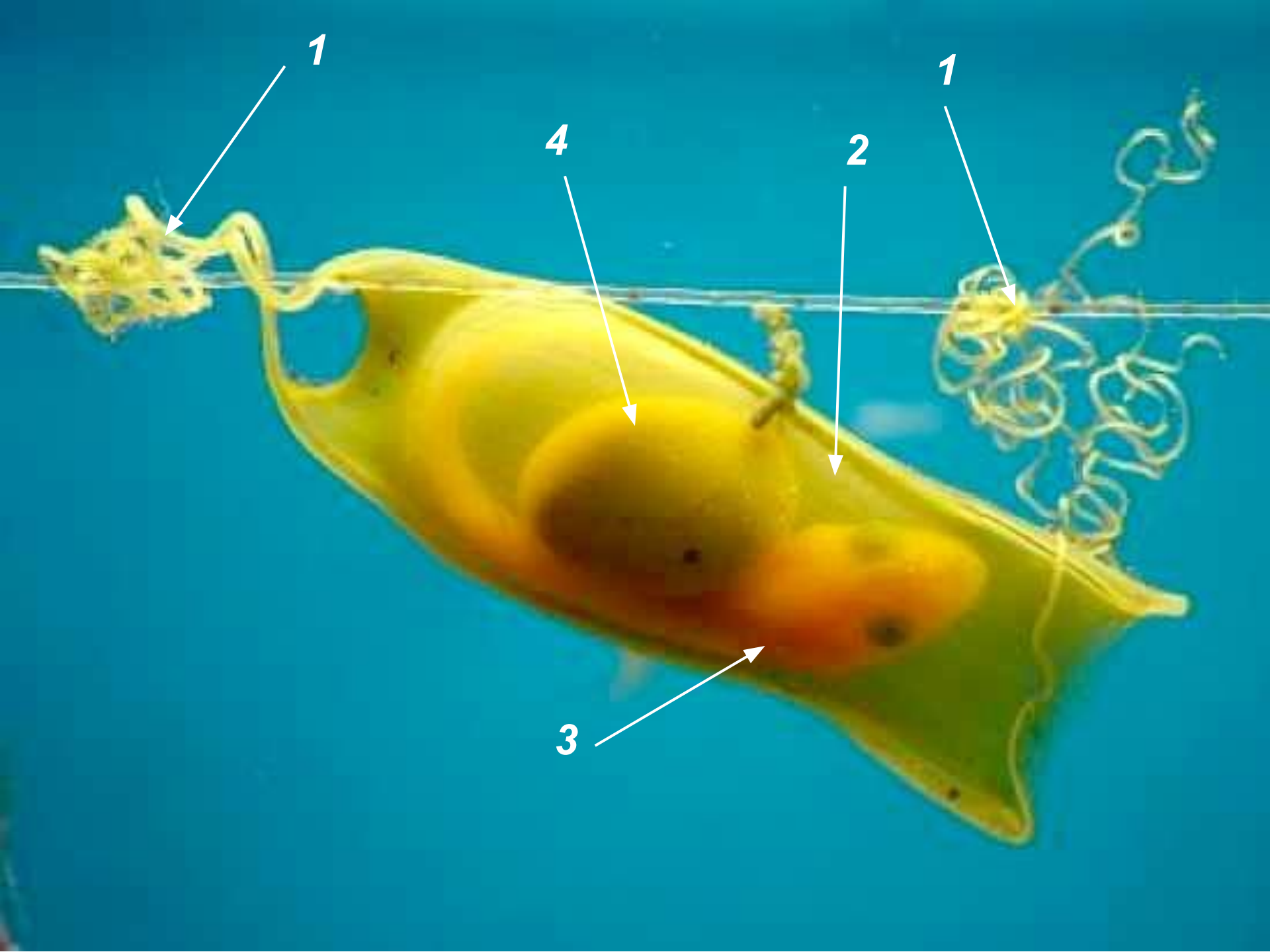
***Роздільностатеві та гермафродити***

***Запліднення внутрішнє***

***Є органи спарювання (копулятивні органи)***

***Розвиток непрямий***

***Здатні до яйцеживородіння та живородіння***



1

4

2

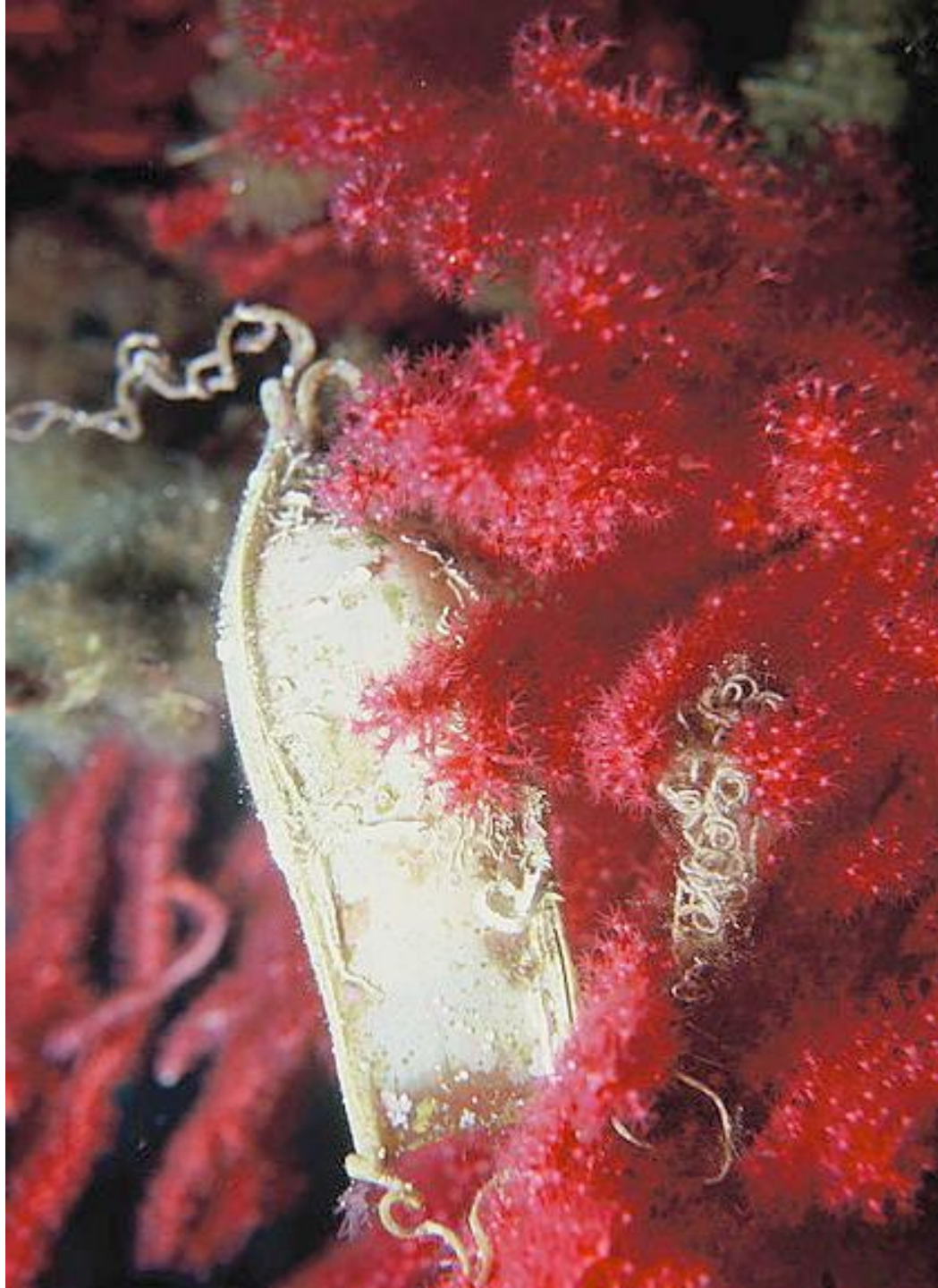
1

3



Ембріон коричневої кошачої акули





**Шоломовидна бичача акула**







# Різноманітність акул



1. Катран

2. Бичача

3. Килимова

4. Потрійно зуба

5. Оселедцева

6. Котяча

7. Полярна

8. Біла, або акула – людоїд

9. Синя

10. Зеброва

11. Тигрова

12. Бляшкошипова

13. Світна



***Бронзові молотоголові акули***







*Морська лисиця*



**Катран**



***Чорноморський катран***

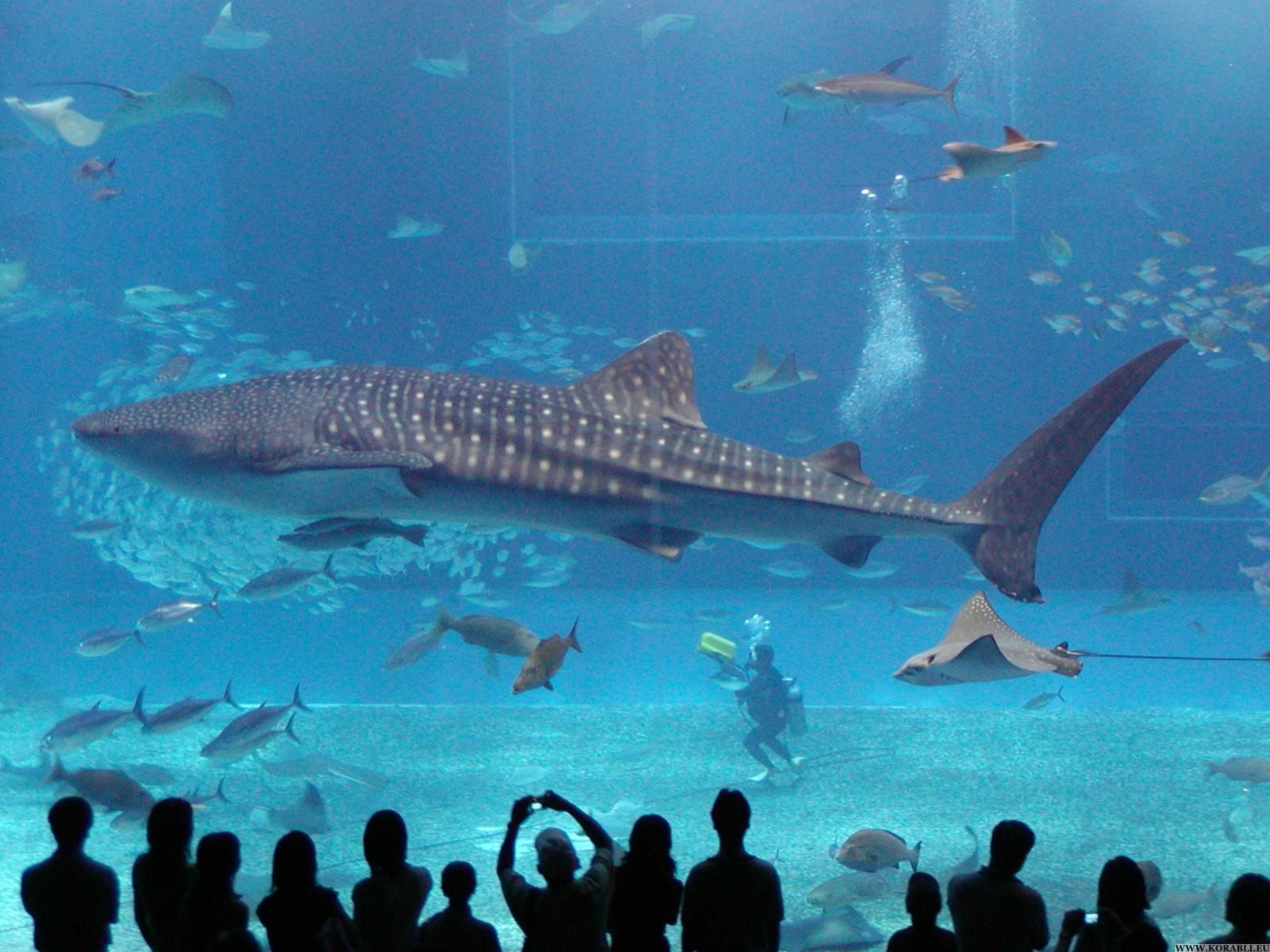




***Китова акула***









***Криль норвезький  
(евфаузія суперба)***



***Раціон китових акул у японському океанаріумі***

# Зеброва акула





***Акула-гоблин – «домовик»***

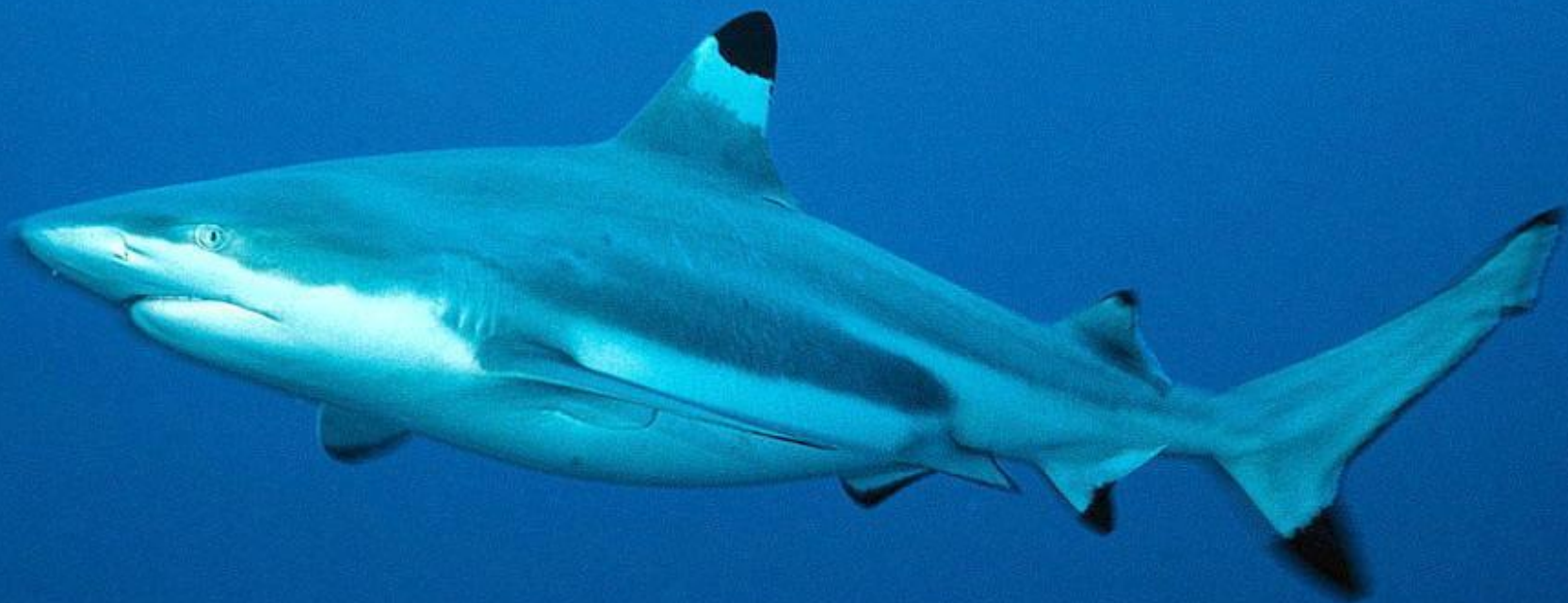




***Котяча акула***

# Австралійська бичача акула





***Чорноплавцева рифова акула***



# *Сіра рифова акула*





*Плащеносна акула*



**Акула “нянька”**



Воббегонговая (ковровая) акула Wobbegong, слившись с рифами, поймала бамбуковую акулу. .jpg



# Гігантська акула



*Акула Мако*



# Сіра бичача акула





***Тупорила акула бик***





***Гренландська полярна акула (льодова акула)***





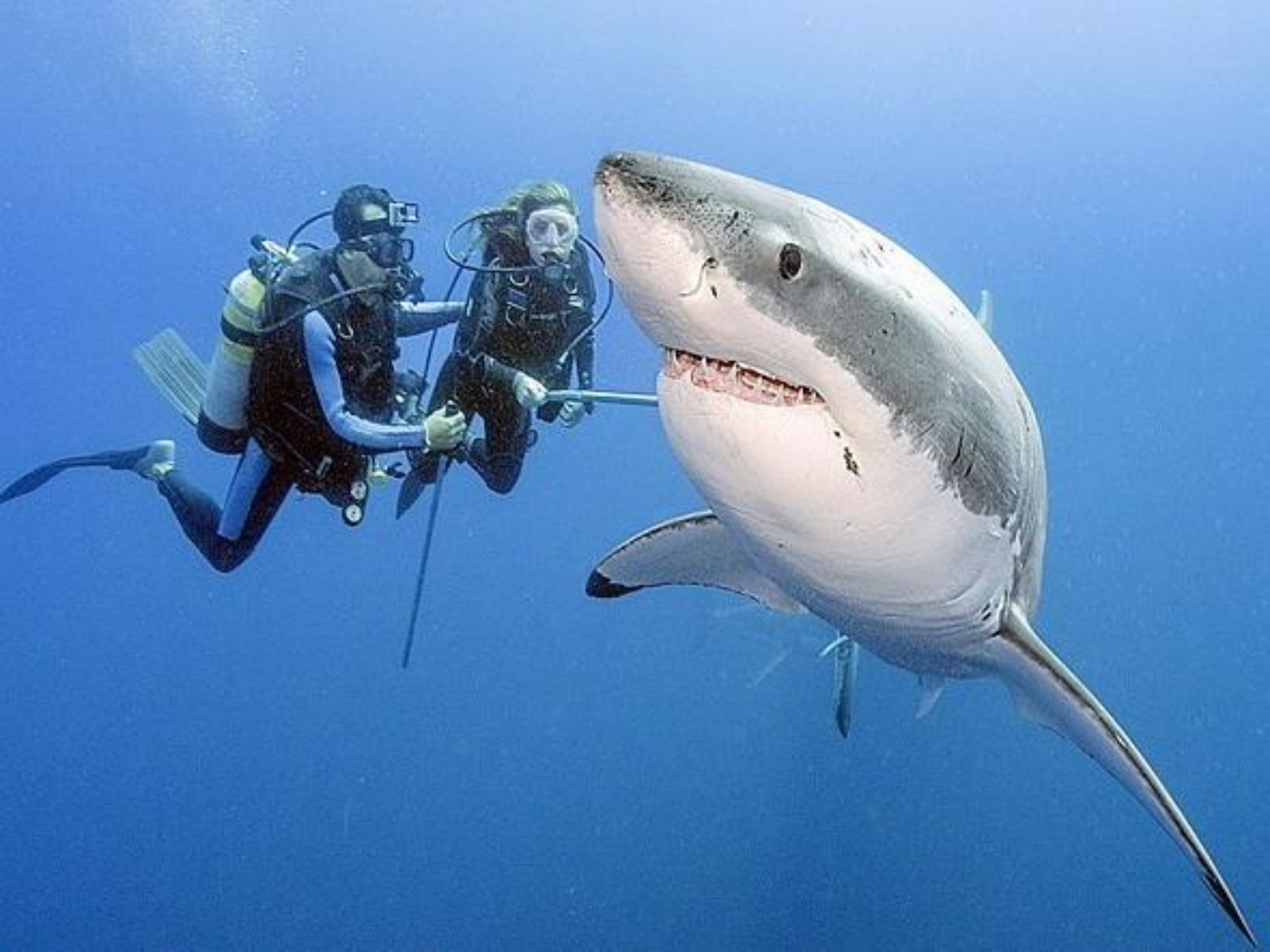




***Великозуба сигарна акула***



*Велика біла акула (кархародон)*









*Ареали білої акули*

# Прибрежные воды

● Темноперая серая акула



● Белоперая серая (серебристая) акула



● Короткоперая серая акула

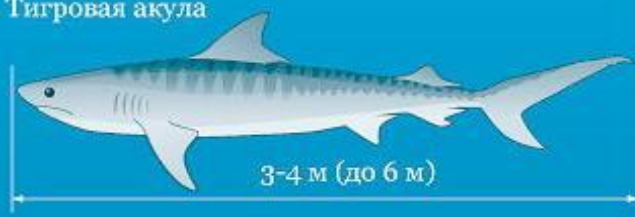


● Серо-голубая (песочная) акула

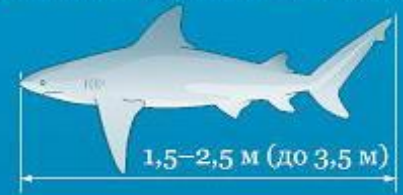


# Повсеместно

● Тигровая акула



● Акула-бык (тупорылая акула)



● Малая черноперая акула

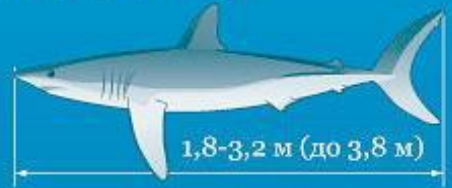


● Мадагаскарская острозубая акула



# Открытое море

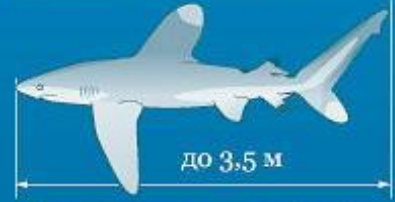
● Чернорылая акула



● Большеносая акула



● Длиннокрылая акула

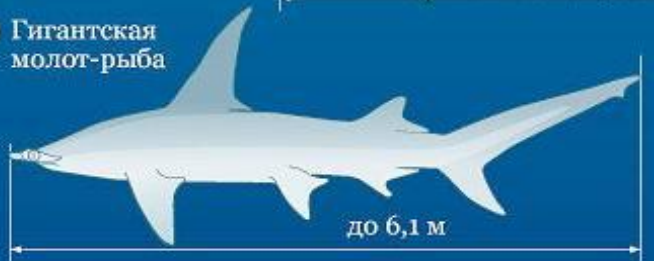


в декабре 2010 года длиннокрылые акулы совершили несколько нападений на людей в прибрежной зоне (где они обычно не встречаются)

● Шелковая акула



● Гигантская молот-рыба



- очень опасна
- опасна
- потенциально опасна

**Акули небезпечні для людини**



**Дж. С. Копли — «Брук Уотсон и акула», 1778 г.**



# НАДРЯД СКАТИ

## 340 видів



# Поширення скатів

**Поширені у холодних морях і океанах Арктики і Антарктики, та у тропічних морях.**

**Деякі заходять у прісні водойми і можуть там жити (південноамериканські річки атлантичного басейна, зокрема у р. Амазонка).**

**У Чорному та Азовському морях 2 види: колючкуватий скат (морська лисиця) та морський кіт.**

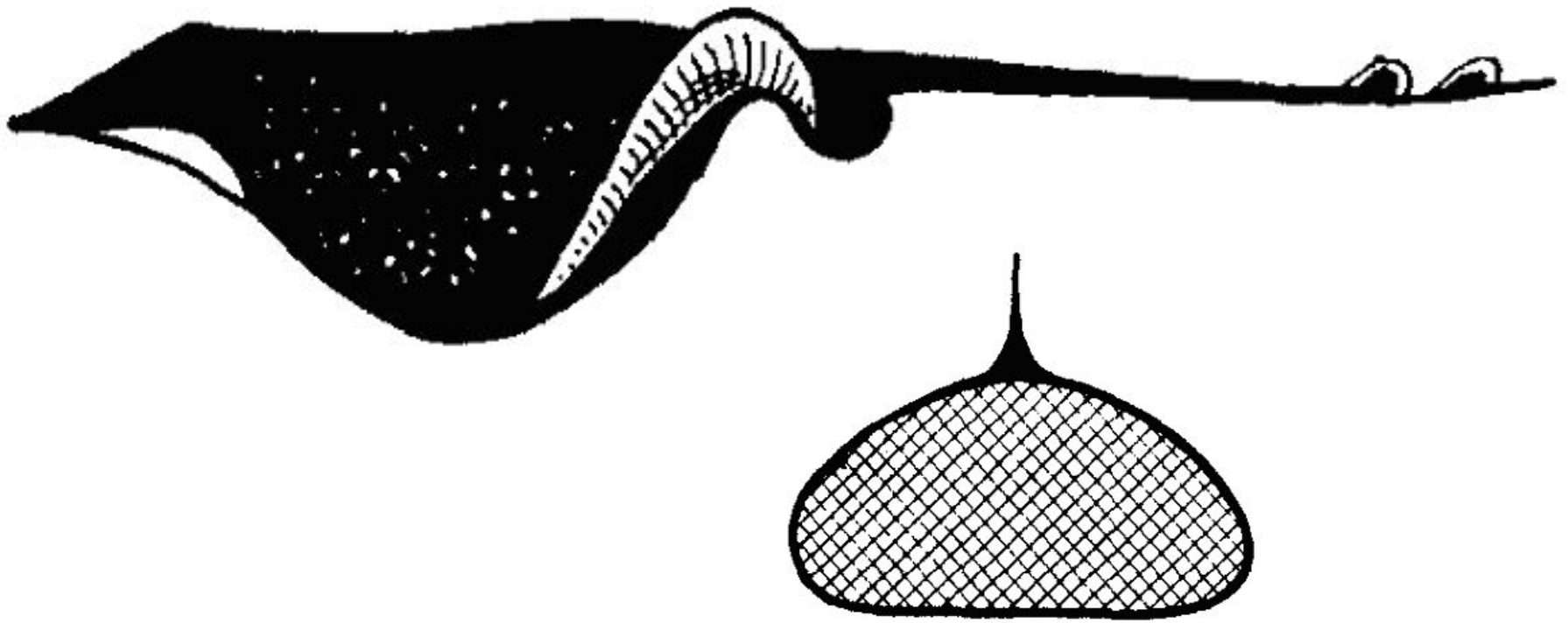
**Небезпечними для людини є колючки морського kota, ската хвостокола, що містять отруйні залози.**

# Особливості будови

- 1. Придонні (бентосні) тварини, тому тіло сильно сплющене, як млинець.**
- 2. На відміну від акул зябра розташовані на черевній стороні тіла, а не з боків.**
- 3. Край грудних плавців зростається з боками тіла і голови, утворюючи суцільне шкіряне “крило”, тому пересування скатів у воді нагадує політ.**
- 4. Спинний і хвостовий плавці – малі. Анального плавця немає.**
- 5. Мигальна перетинка на очах завжди відсутня.**
- 6. Зуби – шилоподібні, або у вигляді пластинок.  
Ніколи не буває лезоподібних зубів як у акул.**
- 7. Бризгальця розвинені краще, розміщені позаду очей  
(лежачи на дні зручніше промивати зябра).**

- 8. Органи чуття:**  
*як у акул, проте у деяких у скатів є особливі електричні органи, якими вони оцінюють розміри здобичі і паралізують її (електричні скати).*
- 9. Розміри:** *від декількох см до 6-7 м, маса найбільших з них – до 2,5 т.*
- 10. Спинний і хвостовий плавці – малі. Анального плавця немає.**
- 11. Мигальна перетинка на очах завжди відсутня.**
- 12. Зуби – шилоподібні, або у вигляді пластинок.**  
*Ніколи не буває лезоподібних зубів як у акул.*
- 13. Бризкальця розвинені краще, розміщені позаду очей**  
*(лежачи на дні зручніше промивати зябра).*
- 14. Живлення:** *хижаки живляться бентосом – безхребетними і рибами; фільтратори - планктоном.*
- 15. Розмноження:** *як і акули, відкладаючи на дно яйця, вкриті міцною капсулою, або – живородінням.*





***Ведуть придонний (бентосний) спосіб життя***

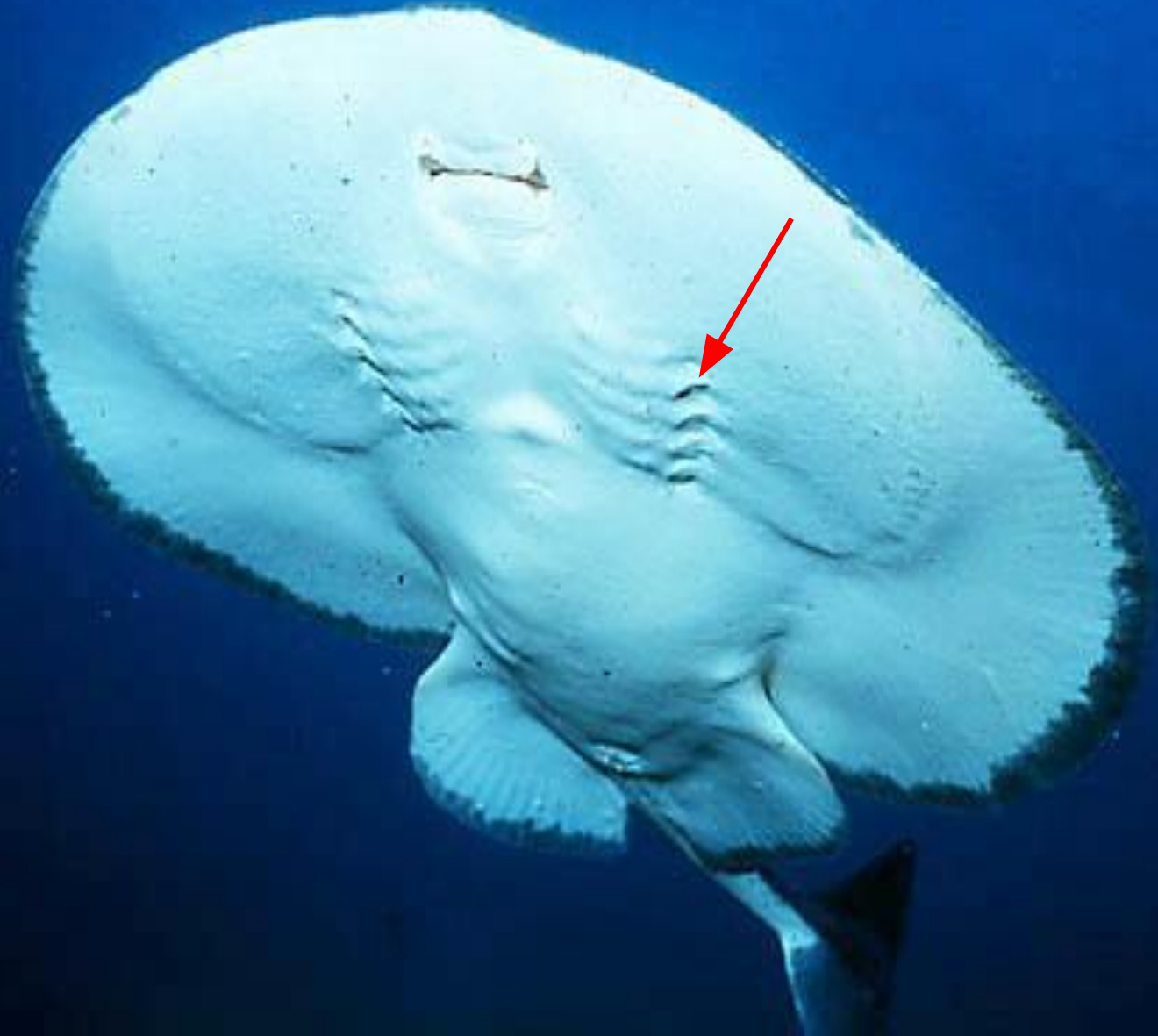
***Тіло сильно сплющене, як млинець***



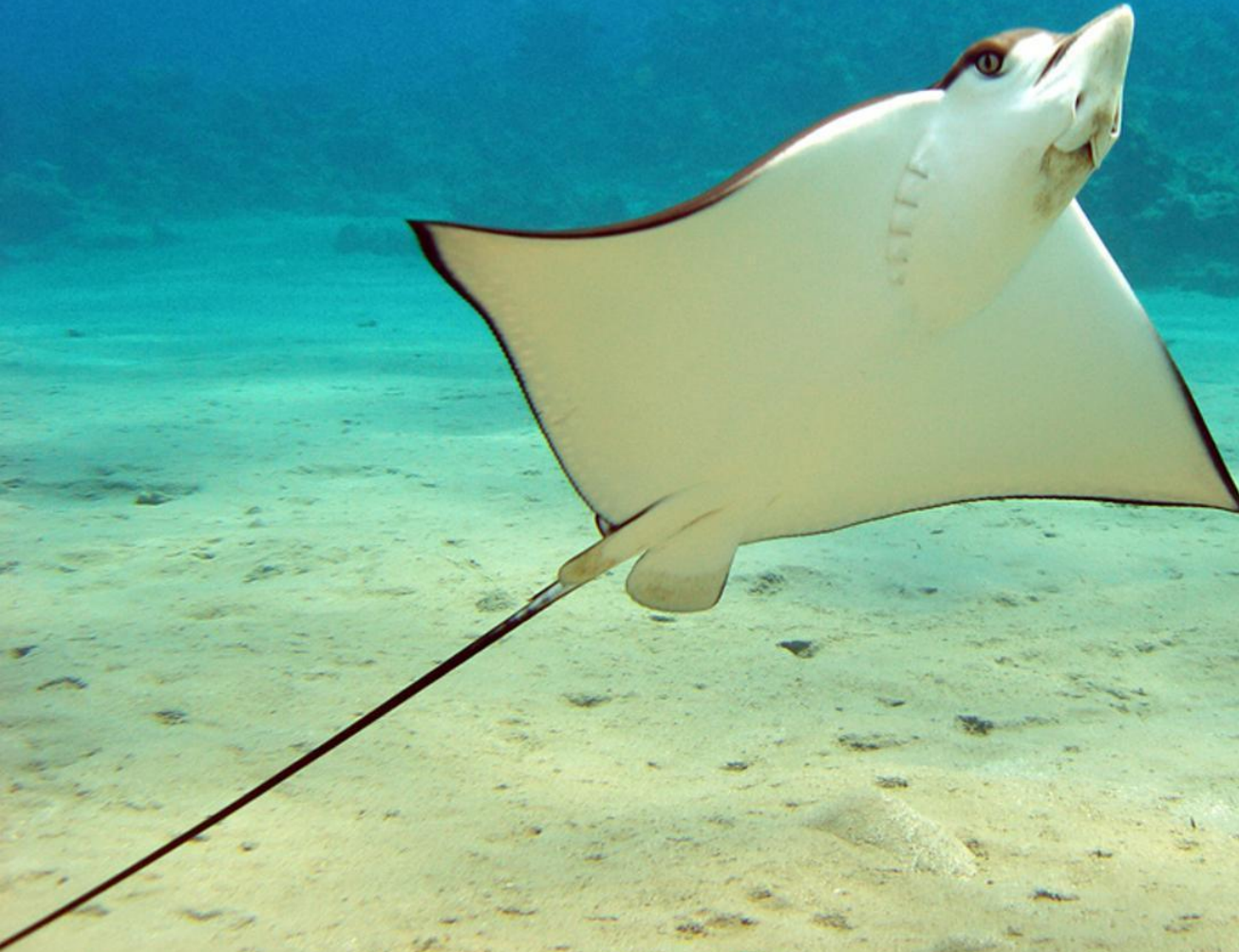




*На відміну від акул зябра розташовані на  
черевній стороні тіла, а не з боків*

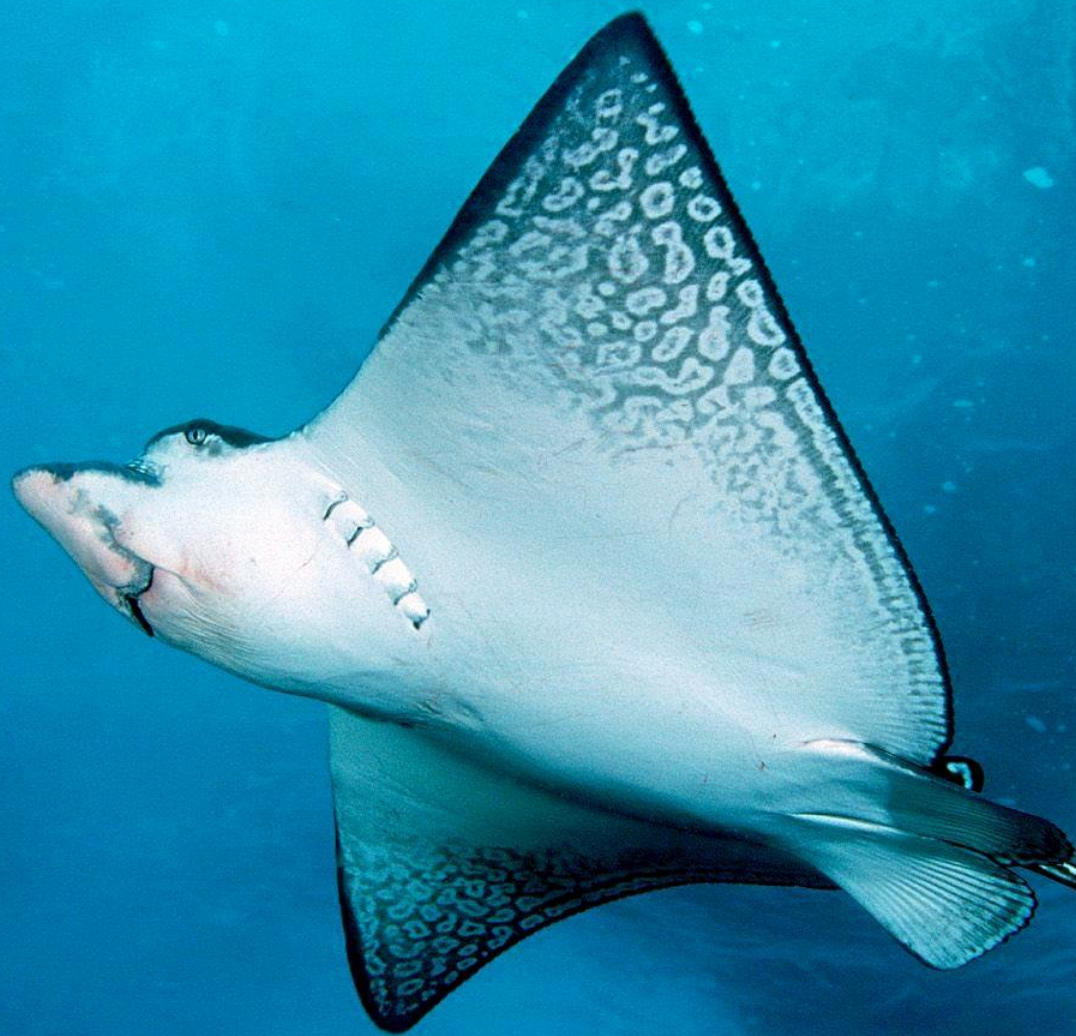


**Край грудних плавців зростається з боками тіла і голови, утворюючи суцільне шкіряне “крило”**





***Пересування скатів у воді нагадує політ***







***Бризкальця розвинені краще, ніж у акул  
Вони розміщені позаду очей (лежачи на дні зручніше  
промивати зябра)***







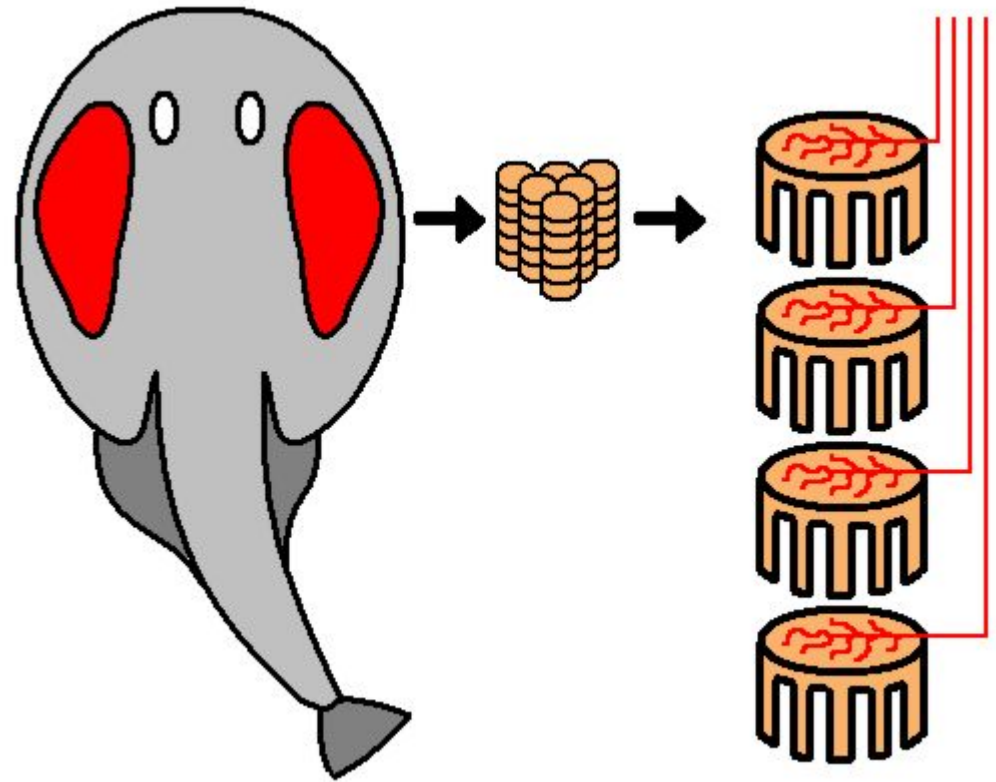
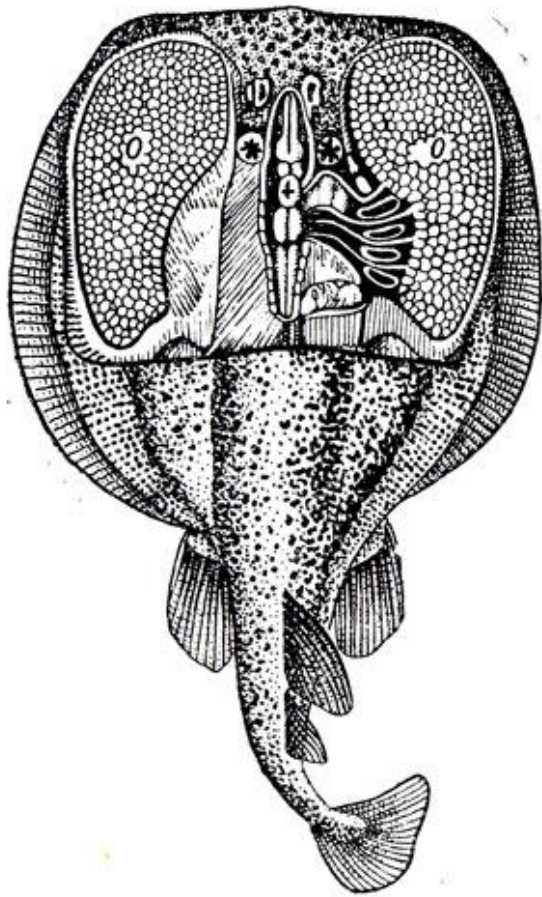
*Скат хвостокол*



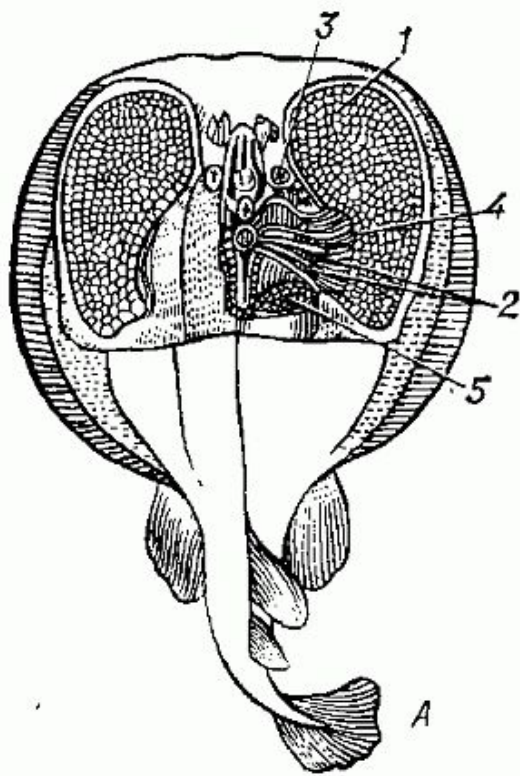




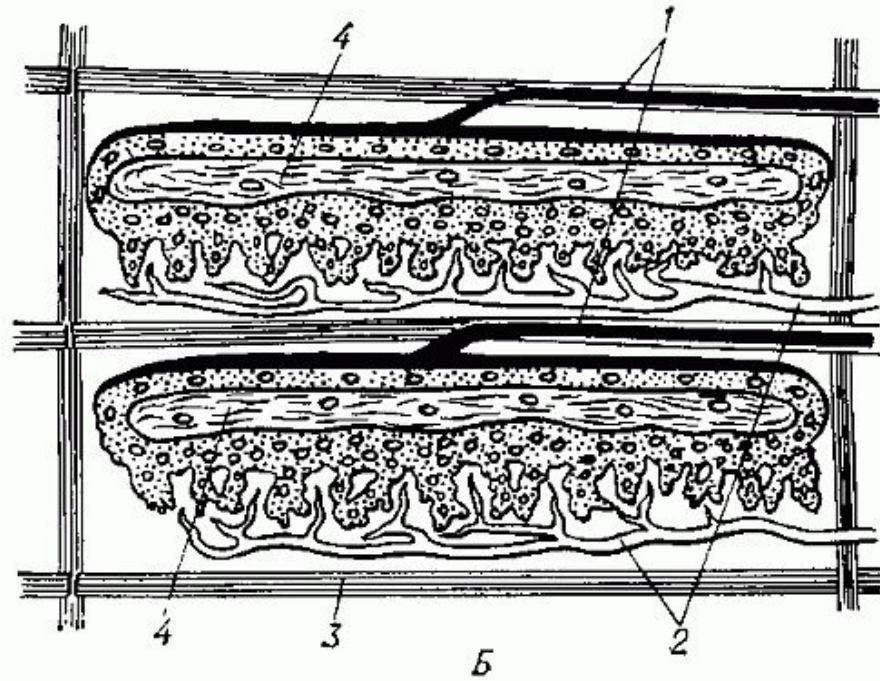




***Органи чуття як у акул, проте у деяких у скатів є особливі електричні органи, якими вони оцінюють розміри здобичі і паралізують її (електричні скати)***



**А — електричні органи**  
**1 – електричний орган**  
**2 - нерви**  
**3 - брзгальця,**  
**4 - зяброві щілини**  
**5 - м'язи**



**Б — електричні пластинки(у збільшенні):**  
**1 —кровоносні судини**  
**2 — нерви**  
**3 — студениста оболонка**  
**4 — центральний шар**

***Такі природні батареї займають третину довжини тіла ската.***

***Потужність цих органів 2-6 кВт, а напруга від 18-19 до 200-300 вольт.***

***Якщо до самого потужного з таких скатів підключити (паралельно) 100 звичайних електричних ламп, вони спалахнуть усі разом!***

***Спалахувати будуть біля 3-х секунд, поступово згасаючи.  
Скат робить до ста таких електричних залпів.***

***Цього достатньо щоб паралізувати свою здобич.***

## ***Розмноження скатів***

***Як і акули, відкладаючи на дно яйця, вкриті міцною капсулою, або – живородінням.***



***Яйце ската морської лисиці***





***Малий електричний скат***

## ***Забарвлення скатів***



***Часто мають захисне забарвлення, яке змінюється в залежності від кольору субстрату.***



# РІЗНОМАНІТНІСТЬ СКАТІВ



1. Японський скат-метелик  
2. 2. Гітарний

3. Манта

4. Скат-бичконіс

5. Риба – пилка

6. Плямистий орляк

7,12. Зірчастий скат

8. Хвостокол, або морський кіт

9. Скат орляк

10. Звичайний електричний скат

11. Морська лисиця

13. Глибоководний електричний скат

**Найбільшим скатом на нашій планеті є манта (морський диявол).  
Розмах плавців 8 м, маса – від 3 т до 5 т.**

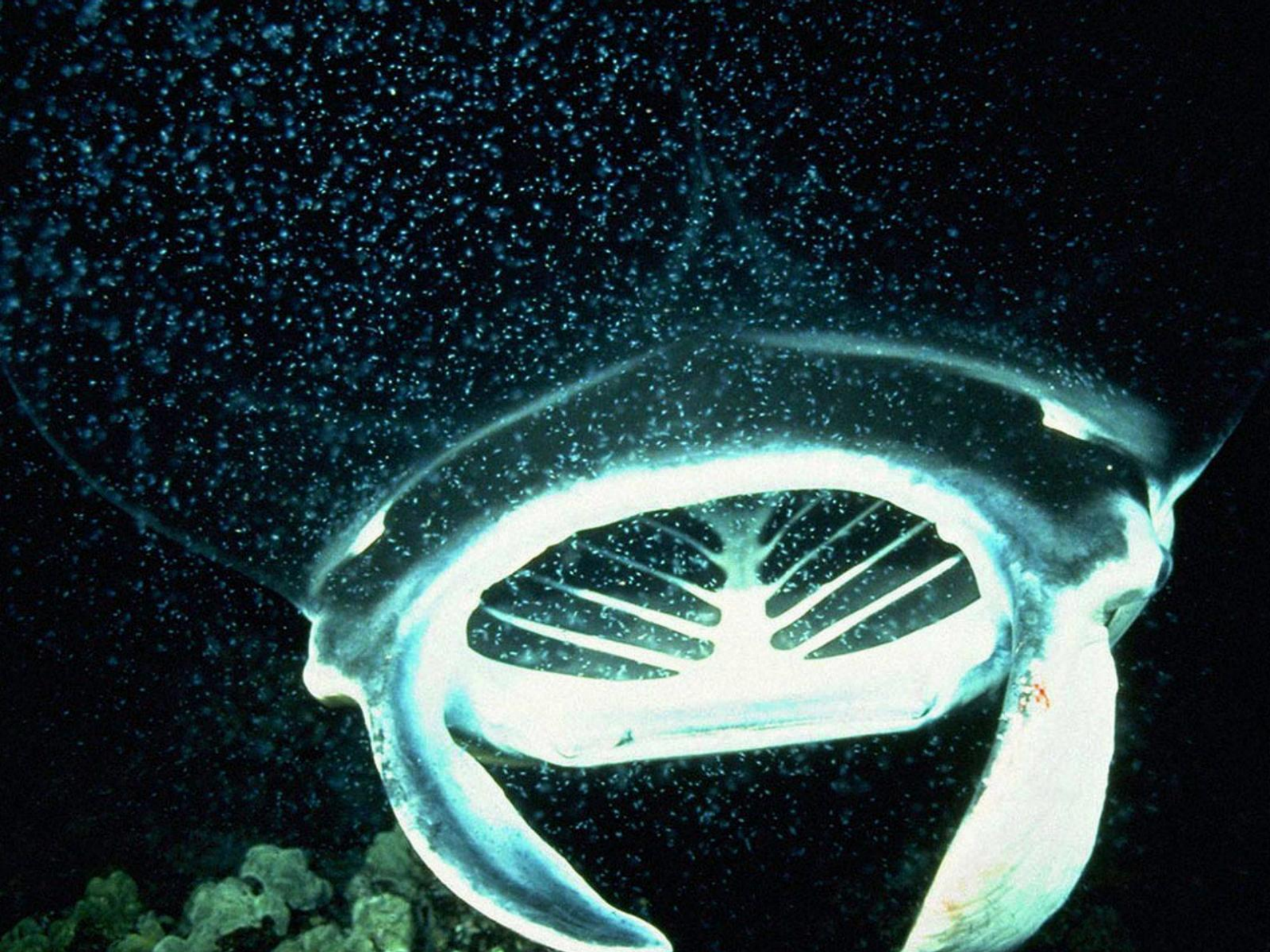


**Манта**





*Манти, використовуючи “роги” як лійку, всмоктують дрібних ракоподібних та риб, направляючи їх у ротову порожнину.*





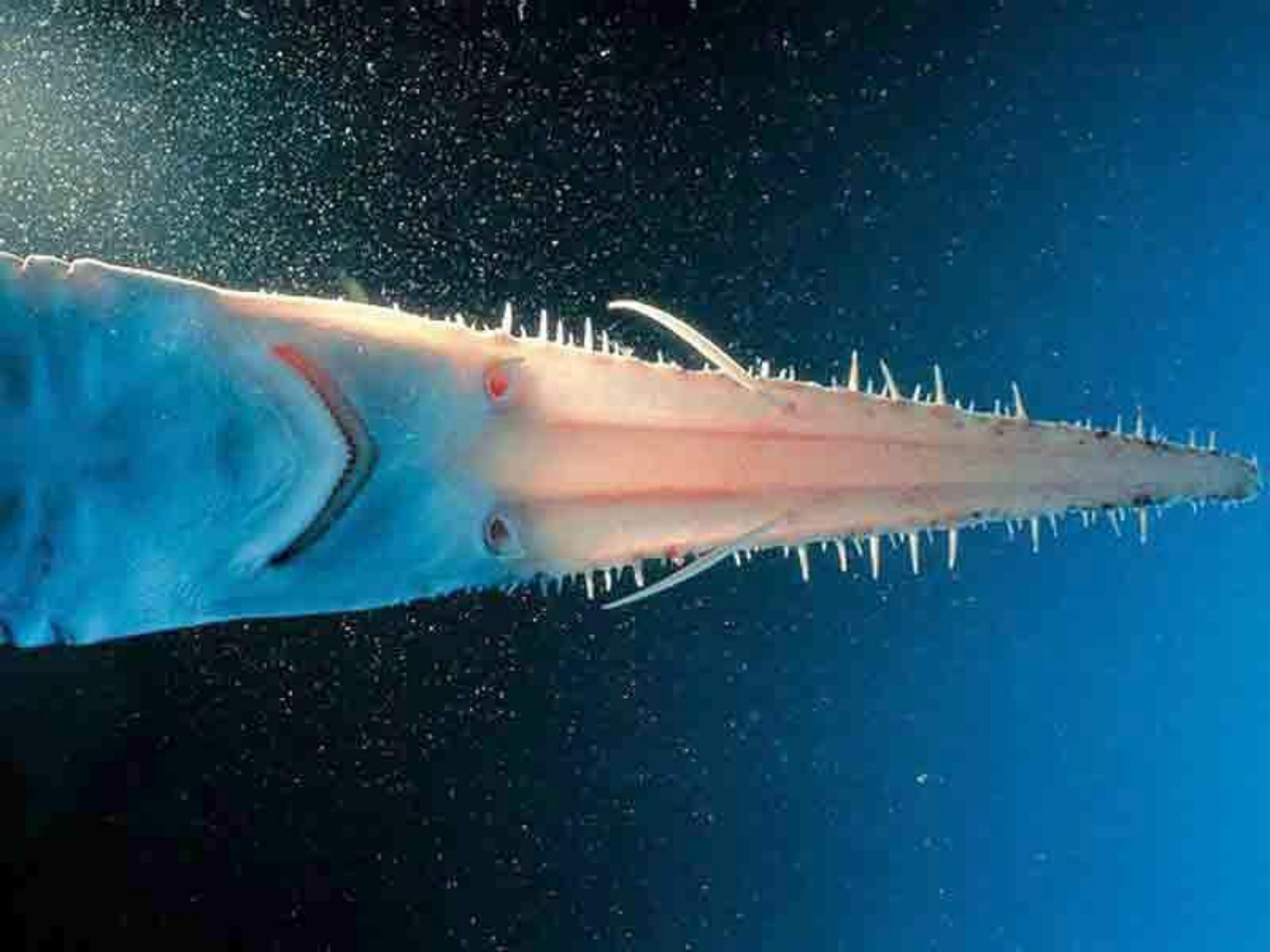


*Японський пилконіс*





**Скати пилконоси, які за будовою займають проміжне положення між акулами та скатами, користуються видовженою частиною рила, що має вигляд пили, як зброєю для нападу, оборони, та риються на дні для добування їжі.**





*Скати хвостоколи захищаються, зокрема від акул, шипами, які розміщуються на хвості. Біля основи шипа є залоза, що виробляє сильну отруту, яка паралізує або вбиває ворога.*



*Леопардовый электрический скат*











***Морська лисиця  
(колючий скат)***



*Морський кіт*

# Скат плямистий орляк

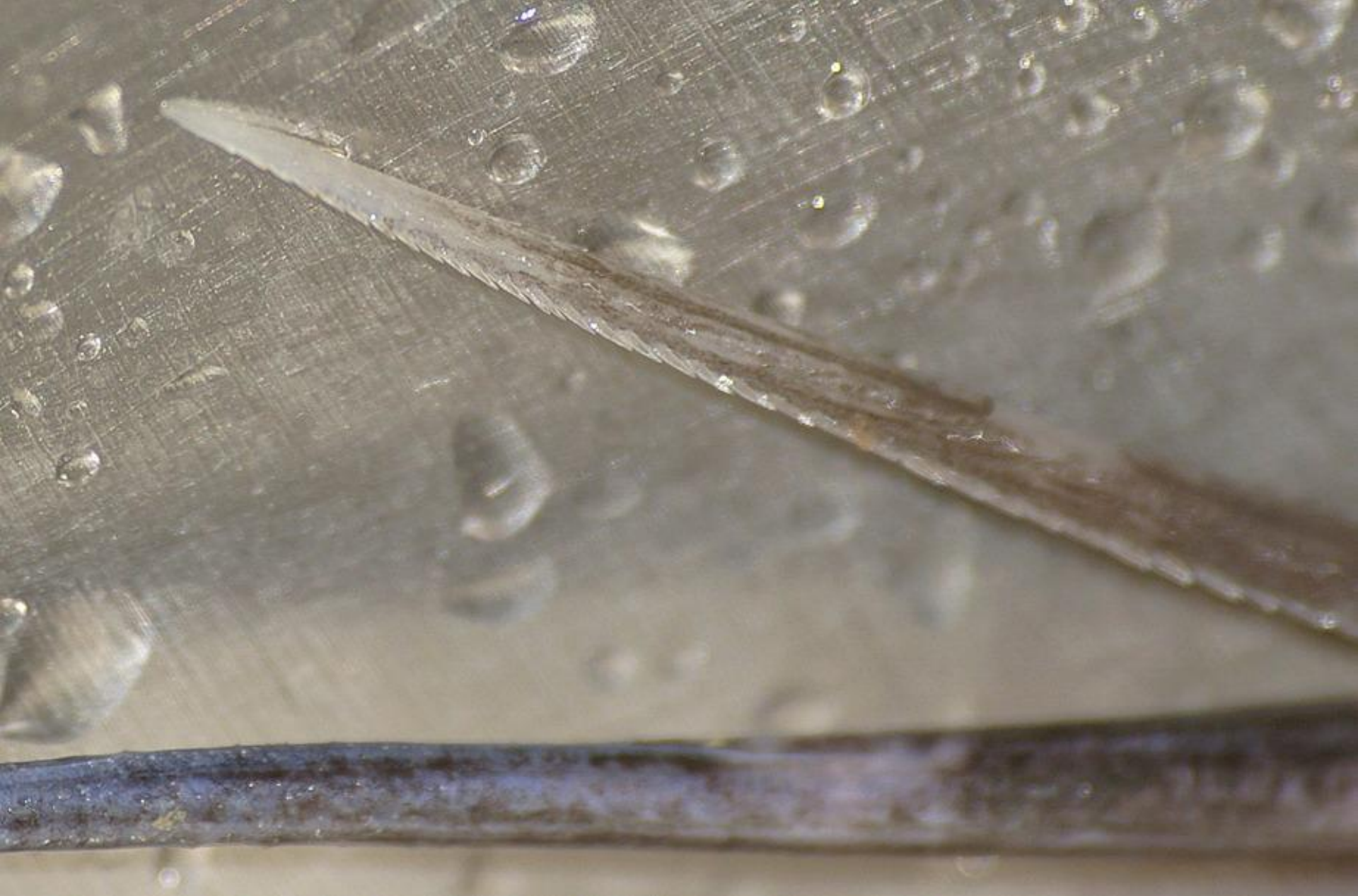




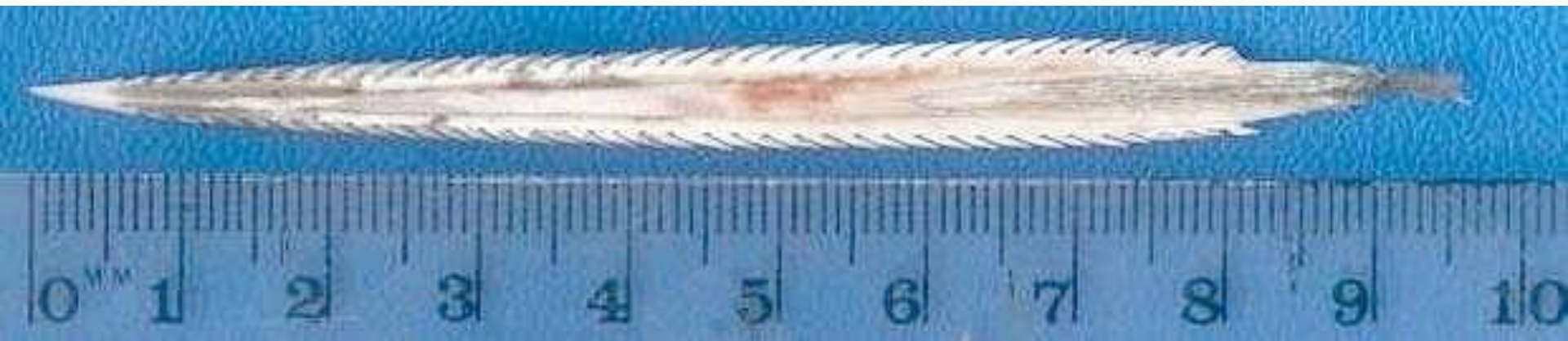
***Морська лисиця***

# *Скати хвостоколи*





***Шип скама хвостокола***







**Хвостокол речной  
глазчатый (Скат моторо)**



***Хвостокол річковий сітчастий (ретикулятус)***



***Хвостокол Хенлі білоплямистий, зірчастий скат скат***

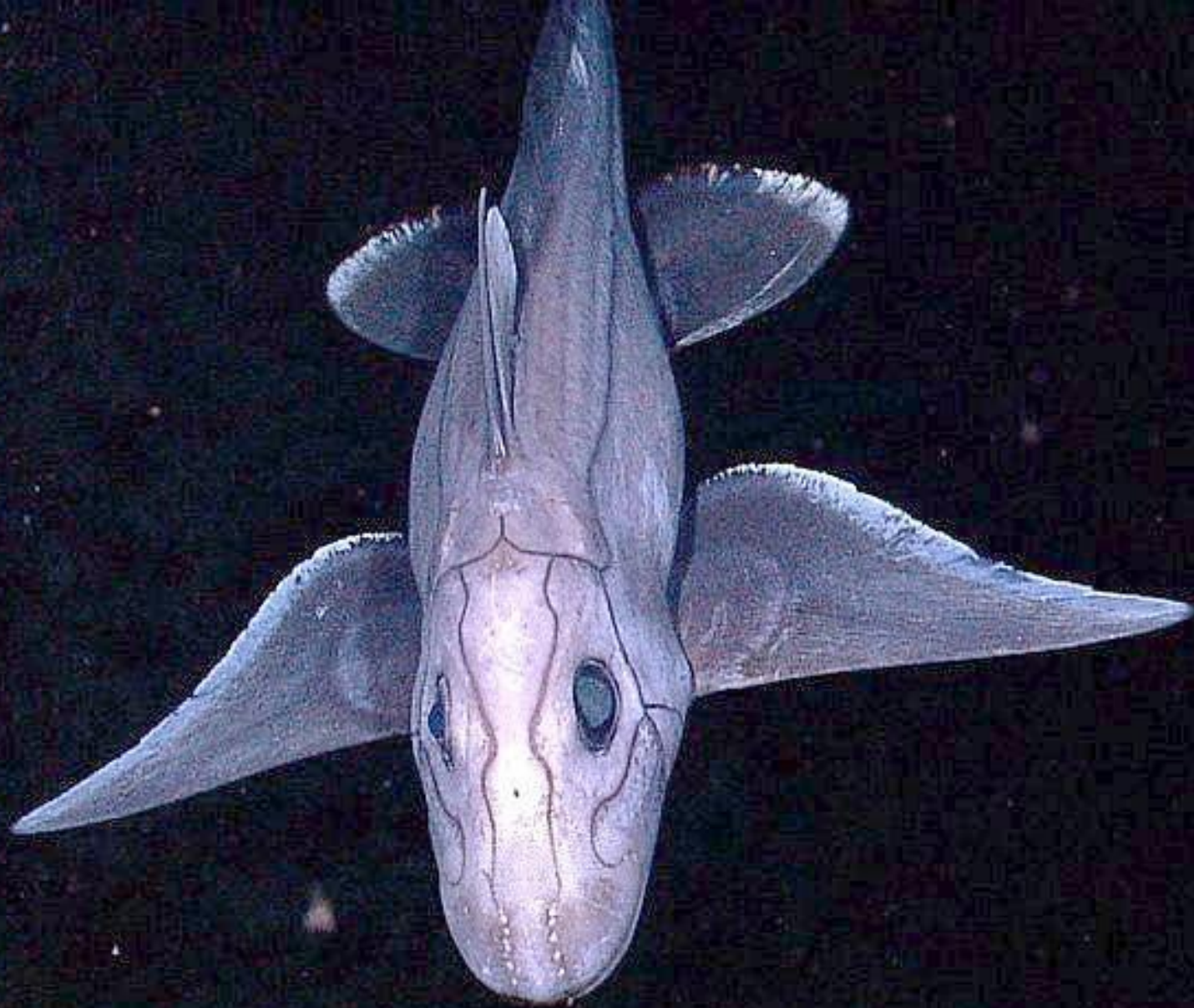






***Химери відносяться до хрящових риб і є родичами акул***





*Глибоководна химера*



# **Значення хрящових риб у природі**

**Регулюють чисельність:**

**-собі подібних (акули);**

**-безхребетних тварин (молюсків, червів);**

**-ракоподібних;**

**-риб;**

**-плазунів (черепах);**

**-морських птахів;**

**-савців – дельфінів, китів (молоді).**

**Ворогів практично не мають.**

# Значення у практичній діяльності людини

Промислове значення - незначне (біля 1% річного улову морських риб). М'ясо акул має сильний запах аміаку (бо містить сечовину), тому потребує спеціальної кулінарної обробки.

Проте, у м'ясі акул білків більше, ніж у яйцях, молоці, крабах, скумбрії. Крім того, воно не містить кісток.

Традиційним блюдом китайської кухні є суп з акулячих плавців. З чорноморського катрану виготовляють балик, що за смаком нагадує осетровий.

М'ясо скатів їстівне. У Китаї, Кореї, Японії це - традиційна їжа. Споживають і "яйця" акул і скатів, що містять багато жовтка. У деяких країнах ці яйця-капсули називають "гаманцями русалок".

У печінці акул знайдена хімічна речовина, що відома під назвою "сквален". Лікарі вважають, що на її основі можна створити ефективні ліки проти раку.

Крім того, акуляча печінка багата на вітамін "А", якого міститься більше, ніж у печінці тріски.

Небезпечними для людини є 50 видів акул, скати хвостокколи.