

## مطالعه تشریحی ماهیچه‌های کلوآک شترمرغ نر (نژاد آفریقای شمالی)

محمد رضا افشارزاده<sup>۱\*</sup>، حسن گیلانپور<sup>۲</sup>، بیژن رادمهر<sup>۲</sup>

### Anatomical study of the cloacae muscles in the male ostrich (*Struthio camelus*, *camelus* linn)

Afsharzadeh, M.R.<sup>1\*</sup>, Gilanpour, H.<sup>2</sup>, Radmehr, B.<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> - Graduated of Anatomical Sciences, Faculty of Specialized Veterinary Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (MR\_Afsharzadeh@yahoo.com)

<sup>2</sup> - Department of Anatomical Sciences, Faculty of Specialized Veterinary Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

In this investigation striated cloacae muscles in 14 cloacae (intact and incised) of male ostriches were studied. Cloacae in the ostriches like the other birds is composed of coprodeum, urodeum and proctodeum. All these three compartments are surrounded by six striated muscles. These muscles are arranged in three layers; superficial, middle and deep layer. The superficial layer include the cloacal sphincter, the levator cloacae and the depressor cloacae muscles. The middle layer is composed of the constrictor cloacae and the transverse cloacae muscles. The deep layer is composed of only one muscle the dilator cloacae. There are two other muscles which can be considered as the cloacae muscles in the male ostrich. These are the levator phalli and the retractor phalli muscles which are associated with the phallus in the male ostrich.

**Key words:** Cloacae, Anatomy, Striated muscles, Male ostrich

### چکیده

در این مطالعه کلوآک ۱۴ قطعه شترمرغ نر بالغ و نابالغ به صورت مجزا و همراه با لگن از نظر وضعیت تشریحی ماهیچه‌های مخطط کلوآک مورد بررسی قرار گرفت. پس از تشریح مشخص شد که کلوآک شترمرغ نر مشابه کلوآک سایر ماکیان از سه بخش کوپرودیوم، یورودیوم و پروکتودیوم به ترتیب از قدام به خلف تشکیل شده که اطراف این سه بخش را شش ماهیچه مخطط احاطه می‌نماید که در سه لایه سطحی، میانی و عمقی قرار می‌گیرند. ماهیچه‌های لایه سطحی عبارتند از ماهیچه اسفنکتر، بالا برنده و پائین آورنده کلوآک، ماهیچه‌های لایه میانی شامل دو ماهیچه تنگ کننده و عرضی کلوآک بوده و ماهیچه گشاد کننده کلوآک که تنها ماهیچه لایه عمقی می‌باشد. همچنین دو ماهیچه بالا برنده و عقب کشنده در آلت تناسلی شترمرغ نر وجود دارد که می‌توان آنها را جزء ماهیچه‌های کلوآک به حساب آورد.

واژگان کلیدی: کلوآک، آناتومی، ماهیچه‌های مخطط، شترمرغ نر

تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۱۳ تاریخ پذیرش: ۸۸/۹/۱۷

### مقدمه

به طور کلی پرندگان برحسب قدرت پرواز به دو گروه زیر تقسیم می‌شوند (۲):

۱- **کاریناتا (Carinatae):** آن دسته از پرندگانی که قادر به پرواز هستند.

۲- **رتایت (Ratite):** آن دسته از پرندگانی که قادر به پرواز نبوده و روی زمین حرکت می‌کنند (پرندگان دونه).

این گروه از پرندگان به ۴ راسته تقسیم می‌شوند (۲ و ۱۱):

۱- راسته شترمرغ سانان گونه شترمرغ در آفریقا.

۲- راسته رئی فورمیس (Rheiformes) گونه‌های رئا (Rhea) یا ناندو (Nandu) در آمریکای جنوبی.

۴- راسته کاسورسانان (Casuariformes) گونه‌های کاسواری (Cassowary) و امو (Emu) در استرالیا.

۴- راسته آپتری جی فورمیس (Apterygiformes) گونه‌های کیوی (Kiwi) در نیوزلند.  
کلوآک (Cloaca) محفظه‌ای است که بخش‌های انتهایی دستگاه‌های گوارش و ادراری - تناسلی را دریافت می‌کند و در محل مقعد (Vent) به بیرون باز می‌شود (۱ و ۳ و ۵ و ۹ و ۱۱).  
سازماندهی اساسی آن عموماً در پرندگان با شکلی یکسان به نظر می‌رسد و از بیرون همانند یک اتساع ناقوس مانند انتهای راست روده است، اگر چه اندازه آن با حجم مدفوع داخل آن فرق می‌کند (۹ و ۱۱). کلوآک از داخل با دو چین خوردگی مخاطی به سه بخش کوپرودیوم (Coprodeum)، یورودیوم (Urodeum) و پروکتودیوم (Proctodeum) تقسیم

\*- دانش آموخته دکتری تخصصی علوم تشریحی، دانشکده علوم تخصصی دامپزشکی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (MR\_Afsharzadeh@yahoo.com)

۲- گروه علوم تشریحی، دانشکده علوم تخصصی دامپزشکی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

شش ماهیچه مستقیماً بر روی کلوآک عمل کرده و دو ماهیچه دیگر بر روی آلت تناسلی عمل می‌نمودند. به غیر از ماهیچه اسفنکتر کلوآک که فرد می‌باشد بقیه ماهیچه‌ها به صورت زوج در دو طرف کلوآک قرار داشتند. خاستگاه و پیوستگاه تمامی ماهیچه‌ها در جدول ۱ و تصاویر مربوط به آنها در نگاره‌های ۱ تا ۴ آمده است.

#### الف) ماهیچه‌های مربوط به کلوآک:

این ماهیچه‌ها در سه لایه سطحی، میانی و عمقی قرار داشتند.

#### ۱- ماهیچه‌های لایه سطحی:

##### ۱-۱- ماهیچه اسفنکتر کلوآک (Sphincter cloacal muscle):

ماهیچه وسیعی است که مقعد و پروکتودوم را احاطه می‌نمود. الیاف این ماهیچه به صورت یکی در میان سفید و صورتی رنگ بود که این ترتیب قرارگیری به ماهیچه ظاهری روشن می‌بخشد (نگاره‌های ۱ و ۴).

##### ۱-۲- ماهیچه پائین آورنده کلوآک (Depressor cloacal muscle):

ماهیچه قرمز رنگ و نازکی است که در قسمت قدامی لب شکمی مقعد قرار داشت (نگاره‌های ۱ تا ۳). این ماهیچه توسط یک غشاء از لبه خلفی استخوان شرمگاهی شروع شده و به قسمت شکمی ماهیچه اسفنکتر کلوآک ختم می‌گردد. محل اتصال سمت چپ و راست این ماهیچه در خط میانی تشکیل یک خط سفید را می‌دهد.

##### ۱-۳- ماهیچه بالا برنده کلوآک (Levator cloacal muscle):

این ماهیچه از سمت شکمی بدنه مهره‌های دمی به طور جانبی شکمی اطراف پروکتودوم گسترده شده و به دیواره شکمی آن متصل می‌گردد. ماهیچه بالا برنده آلت تناسلی در ادامه این ماهیچه پس از اتصال به ماهیچه اسفنکتر کلوآک قرار داشت (نگاره‌های ۱ و ۲).

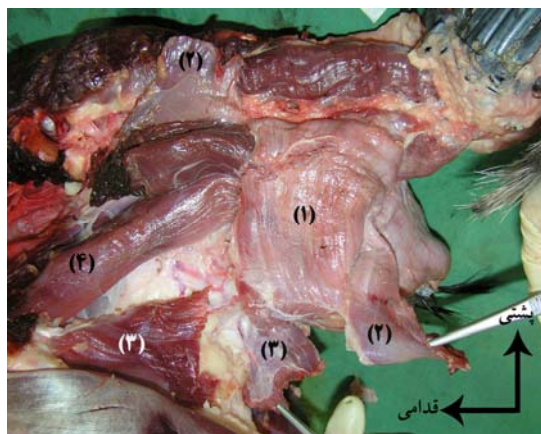
شده است، اما این بخش‌ها از بیرون قابل تمایز نیستند (۱ و ۳ و ۵ و ۹ و ۱۱ و ۱۲). در شترمرغ نر بیرون زدگی (prolapse) کلوآک و آلت تناسلی (phallus) اهمیت ویژه‌ای دارد که از شیوع نسبتاً بالایی برخوردار می‌باشد (۴). لذا مطالعه و بررسی دقیقتر این ناحیه سبب ضرورت انجام این تحقیق را فراهم می‌آورد. با بررسی‌های صورت گرفته مشخص شد که مطالعات وسیعی در مورد این ناحیه در پرندگان مختلف انجام شده ولی در مورد شترمرغ تحقیقات چندانی صورت پذیرفته است. بنابراین لازم بود مطالعه‌ای بنیادی و کاربردی در این راستا انجام گیرد. این تحقیق با هدف فوق بر روی ماهیچه‌های منقطع کلوآک شترمرغ نر به انجام رسید. در ماکیان اهلی سه ماهیچه منقطع مربوط به کلوآک و یک ماهیچه مربوط به آلت تناسلی وجود دارد که عبارتند از ماهیچه‌های اسفنکتر، عرضی، بالا برنده کلوآک و عقب کننده آلت تناسلی و در پرندگان آبری مانند اردک و غاز علاوه بر ماهیچه‌های مذکور، ماهیچه‌های تنگ‌کننده، گشاد کننده و پائین آورنده کلوآک نیز وجود دارد (۷ و ۸ و ۹ و ۱۴).

#### مواد و روش کار

این مطالعه بر روی کلوآک ۱۴ قطعه شترمرغ نر بالغ و نابالغ به صورت کامل و یا جدا شده از لگن انجام گردید. گروه نابالغ شامل رده‌های سنی ۱۵، ۱۸، ۲۰ و ۲۳ ماهه، از هر رده سنی دو قطعه و گروه بالغ شامل رده‌های سنی ۲۸، ۳۲، ۳۶، ۳۸، ۴۰، ۴۲ ماهه و از هر رده سنی یک قطعه بود. نمونه‌ها از مرکز پرورش شترمرغ مهاباد در شهرستان اردستان استان اصفهان تهیه و در مجاورت یخ به سالن تشریح منتقل گردیدند. نمونه‌ها به صورت تازه و یا پس از فیکس شدن در فرمالین ده درصد تشریح گردیدند و از آنها عکسبرداری به عمل آمد.

#### نتایج

پس از تشریح کلوآک شترمرغ نر مشاهده گردید که هشت ماهیچه با کلوآک شترمرغ در ارتباطند از این هشت ماهیچه،

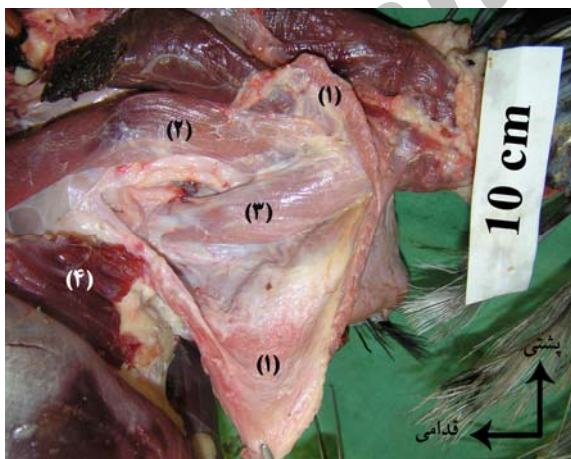


نگاره ۲- نمای جانبی سمت چپ ماهیچه‌های لایه میانی کلوآک شترمرغ ۲۰ ماهه. ۱- ماهیچه تنگ کننده کلوآک، ۲- ماهیچه بالا برنده کلوآک، ۳- ماهیچه پائین آورنده کلوآک، ۴- ماهیچه عرضی کلوآک. در این تصویر ماهیچه‌های سطحی شماره های ۲ و ۳ بریده شده تا ماهیچه‌های لایه میانی رویت شوند.

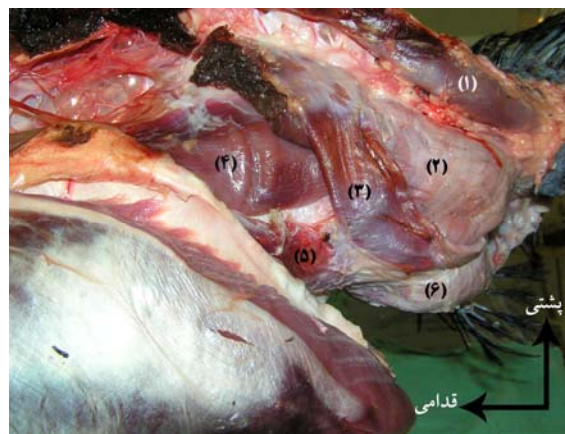
### ۳- ماهیچه لایه عمقی:

#### ۳-۱- ماهیچه گشاد کننده کلوآک (Dilator cloacal muscle):

این ماهیچه زیر جسم پیازی لنفی آلت تناسلی به رنگ صورتی مشاهده می شود. خاستگاه این ماهیچه از سطح شکمی بدنه مهره های دمی بود. الیاف آن به طور میانی شکمی از روی پروکتودیوم عبور نموده تا به قسمت جانبی شکمی ماهیچه اسفنکتر کلوآک متصل شود (نگاره ۳).



نگاره ۳- نمای جانبی سمت چپ ماهیچه‌های عمقی کلوآک شترمرغ ۲۰ ماهه. در این تصویر ماهیچه تنگ کننده کلوآک و قسمتی از جسم پیازی لنفی آلت تناسلی بریده شده تا ماهیچه‌های عمقی مشاهده شوند. ۱- جسم پیازی لنفی آلت تناسلی، ۲- ماهیچه عرضی کلوآک، ۳- ماهیچه گشاد کننده کلوآک، ۴- ماهیچه پائین آورنده کلوآک.



نگاره ۱- نمای جانبی سمت چپ ماهیچه‌های سطحی دم و کلوآک شترمرغ ۲۰ ماهه. ۱- ماهیچه بالا برنده دم، ۲- ماهیچه تنگ کننده کلوآک، ۳- ماهیچه بالا برنده کلوآک، ۴- ماهیچه عرضی کلوآک، ۵- ماهیچه پائین آورنده کلوآک، ۶- ماهیچه اسفنکتر کلوآک.

### ۲- ماهیچه‌های لایه میانی:

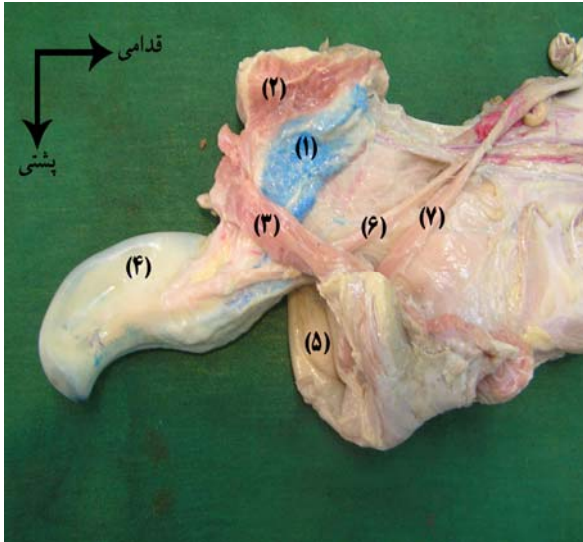
#### ۲-۱- ماهیچه تنگ کننده کلوآک (Constrictor cloacal muscle):

این ماهیچه رنگی روشن تر از ماهیچه بالا برنده کلوآک داشت و در قسمت خلفی آن قرار گرفته بود. از نظر خاستگاه (Origin) همانند آن بوده تنها با این تفاوت که کمی عقب تر و از آخرین مهره های دمی آغاز می گردید. الیاف این ماهیچه به صورت میانی شکمی پیرامون پروکتودیوم گسترده شده و بر روی جسم پیازی لنفی آلت تناسلی و در زیر ماهیچه بالا برنده کلوآک قرار داشت و نهایتاً به فاسیای قدامی ماهیچه اسفنکتر کلوآک خاتمه می یافت. این ماهیچه به رنگ صورتی و دو قسمتی است که از بین دو قسمت آن، ماهیچه دوکی شکل و قرمز رنگ عرضی کلوآک عبور می نماید (نگاره های ۱ و ۲).

#### ۲-۲- ماهیچه عرضی کلوآک (Transverse cloacal muscle):

ماهیچه قرمز رنگ و ضخیمی است که زیر ماهیچه بالا برنده و تنگ کننده کلوآک به صورت عرضی قرار می گیرد. این ماهیچه از بخش خلفی استخوان لگن و مهره های دمی آغاز می گردید و از سطح شکمی پروکتودیوم و مقعد می گذشت. نهایتاً الیاف این ماهیچه به الیاف ماهیچه اسفنکتر متصل می گردید (نگاره های ۱ تا ۳).

ماهیچه بخش قدامی و پیوستگاه سوم بخش خلفی این ماهیچه را تشکیل می‌دهند (نگاره ۴).



نگاره ۴- نمای جانبی سمت چپ کلوآک و آلت تناسلی در شترمرغ ۳۲ ماهه. ۱- جسم پیازی لنفی آلت تناسلی، ۲- ماهیچه اسفنکتر کلوآک، ۳- ماهیچه بالا برنده آلت تناسلی، ۴- آلت تناسلی، ۵- کیسه پروکتودیومی، ۶- بخش خلفی ماهیچه عقب کشنده آلت تناسلی، ۷- بخش قدامی ماهیچه عقب کشنده آلت تناسلی.

## ب) ماهیچه‌های مربوط به آلت تناسلی

### ۱- ماهیچه بالا برنده آلت تناسلی (Levator phalli muscle):

این ماهیچه به رنگ صورتی روشن بوده و از قسمت عمقی ناحیه جانبی پشتی ماهیچه اسفنکتر کلوآک شروع شده و به سطح شکمی پایه آلت تناسلی ختم می‌گردد. از نظر موقعیت در قسمت قدامی ماهیچه اسفنکتر کلوآک و در قسمت خلفی ماهیچه بالا برنده کلوآک واقع شده است (نگاره ۴).

### ۲- ماهیچه عقب کشنده آلت تناسلی (Retractor phalli muscle):

این ماهیچه به رنگ صورتی روشن بوده و از سطح شکمی استخوان ایلیوم و سین ساکروم توسط یک غشاء آغاز شده و در انتها به سه ناحیه ختم می‌گردد. بخش اول به سطح جانبی ماهیچه اسفنکتر کلوآک، بخش دوم به قسمت خلفی جسم پیازی لنفی آلت تناسلی و بخش سوم در سمت جانبی اجسام فیروزی چپ و راست آلت تناسلی متصل می‌گردد. این ماهیچه در سمت چپ نسبت به راست بزرگتر و ضخیم تر بوده که این وضعیت به دلیل بزرگتر بودن جسم فیروزی سمت چپ است. پیوستگاه (Insertion) اول و دوم این

جدول ۱- خاستگاه و پیوستگاه ماهیچه‌های کلوآک شترمرغ نر

ردیف	نام ماهیچه	خاستگاه (Origin)	پیوستگاه (Insertion)
۱	اسفنکتر کلوآک	اطراف مقعد و پروکتودیوم	پیرامون مقعد و پروکتودیوم
۲	پائین آورنده کلوآک	لبه خلفی استخوان شرمگاهی	سطح شکمی ماهیچه اسفنکتر کلوآک
۳	بالا برنده کلوآک	سطح شکمی بدنه مهره های دمی	دیواره شکمی پروکتودیوم
۴	تنگ کننده کلوآک	آخرین مهره های دمی	فاسیای قدامی ماهیچه اسفنکتر کلوآک
۵	عرضی کلوآک	بخش خلفی استخوان لگن و مهره های دمی	سطح شکمی پروکتودیوم و مقعد
۶	گشاد کننده کلوآک	سطح شکمی بدنه مهره های دمی	سطح جانبی شکمی ماهیچه اسفنکتر کلوآک
۷	بالا برنده آلت تناسلی	ناحیه جانبی پشتی ماهیچه اسفنکتر کلوآک	سطح شکمی پایه آلت تناسلی
۸	عقب کشنده آلت تناسلی	سطح شکمی استخوان ایلیوم و سین ساکروم	سطح جانبی ماهیچه اسفنکتر کلوآک، قسمت خلفی جسم پیازی لنفی آلت تناسلی و جوانب اجسام فیروزی چپ و راست آلت تناسلی

در شترمرغ این اطلاعات محدود بوده، به ویژه آن که ماهیچه‌های مربوط به کلوآک شترمرغ نسبت به ماهیچه‌های مربوط به آلت تناسلی کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند.

## بحث

تا کنون مطالعات وسیعی در مورد کلوآک و ماهیچه‌های مربوط به آن در پرندگان مختلف صورت گرفته است (۸ و ۹ و ۱۱) اما

بعد از دفع مدفوع، آلت تناسلی را به عقب و کیسه پروکتودیومی برگرداند که از حیث عمل آگونیست ماهیچه عقب کشنده آلت تناسلی است ولی این مسأله با یافته حاضر همخوانی ندارد چون اتصال اخیر در شترمرغ مشاهده نشد و ماهیچه دیگری به نام ماهیچه بالا برنده آلت تناسلی در ادامه ماهیچه بالا برنده کلواک پس از اتصال به ماهیچه اسفنکتر کلواک قرار داشت که از لحاظ منشأ شاید بتوان ماهیچه بالا برنده آلت تناسلی را در شترمرغ مشتق شده از ماهیچه بالا برنده کلواک دانست هر چند که از لحاظ عمل عکس یکدیگرند.

**ماهیچه تنگ کننده کلواک** در لایه میانی و بر روی جسم پیزی لنی آلت تناسلی واقع شده بود که با این موقعیت قرارگیری در زمان انقباض علاوه بر فشردن و تنگ کردن قسمتهای انتهایی کلواک، احتمالاً سبب فشار بر روی جسم پیزی لنی آلت تناسلی شده و در خروج لnf از این جسم هدایت آن به سمت آلت تناسلی و نهایتاً نعوظ موثر است لذا می توان این ماهیچه را قابل مقایسه با ماهیچه غاری نشیمنگاهی (Ischiocavernosus muscle) در پستانداران دانست. طبیعتاً در پرندگانی که آلت تناسلی داخل شونده دارند و نعوظ در آنها کامل است می توان ماهیچه تنگ کننده کلواک را مشاهده نمود که در مطالعه حاضر این ماهیچه در شترمرغ مشاهده گردید و این در حالی است که گزارشاتی مبنی بر وجود این ماهیچه در اردک و غاز و عدم وجود آن در پرندگان فاقد آلت تناسلی داخل شونده مانند ماکیان اهلی توسط George and Berger (۱۹۶۶) و King and Mcllelland (۱۹۹۶) در دسترس است (۸ و ۱۱).

**ماهیچه عرضی کلواک** که در شترمرغ با ماهیچه‌های پائین آورنده و گشاد کننده کلواک آگونیست بوده و با ماهیچه بالا برنده کلواک آنتاگونیست است زیرا این ماهیچه هنگام جفت‌گیری، پروکتودیوم را به سمت شکمی قدامی کشیده و در نتیجه آلت تناسلی تورم یافته به سمت جلو و به بیرون

مقایسه ماهیچه‌های مخطط کلواک و آلت تناسلی در شترمرغ نر بر اساس مطالعه حاضر به شرح زیر است:

**ماهیچه اسفنکتر کلواک** بزرگترین و تنها ماهیچه منفرد کلواک بوده که بدون اتصال به استخوان‌های مجاور به صورت حلقوی مقعد و پروکتودیوم را احاطه می‌نماید. این ماهیچه نه تنها در شترمرغ بلکه در همه پرندگان وجود دارد (۸ و ۹ و ۱۱).

**ماهیچه پائین آورنده کلواک** که در قسمت قدامی لب شکمی مقعد قرار داشته و با انقباض خود کلواک و ماهیچه اسفنکتر آن را به ویژه در قسمت‌های انتهایی و شکمی به سمت پائین می‌کشد و چون آلت تناسلی بر روی لب شکمی مقعد قرار دارد لذا با این عمل احتمالاً سبب بیرون راندن آن از کیسه پروکتودیومی در هنگام جفت‌گیری و دفع مدفوع می‌شود. بر این اساس می توان این ماهیچه را آگونیست (Agonist) ماهیچه گشاد کننده کلواک دانست. با توجه به عمل ماهیچه پائین آورنده کلواک چنین انتظار می رود که تنها در پرندگانی که آلت تناسلی داخل شونده دارند می توان آن را مشاهده نمود که این مسأله با مطالعه حاضر همخوانی دارد، در این رابطه (۱۹۶۶) George and Berger و King and Mcllelland (۱۹۹۶) در اردک نیز که آلت تناسلی داخل شونده دارند وجود این ماهیچه را گزارش کرده اند (۸ و ۱۱). ولی در ماکیان اهلی که فاقد آلت تناسلی داخل شونده اند و همچنین در کبوتر که به طور کلی فاقد هر نوع آلت تناسلی است این ماهیچه وجود ندارد.

**ماهیچه بالا برنده کلواک** را در شترمرغ می‌توان آنتاگونیست (Antagonist) ماهیچه پائین آورنده کلواک دانست چون در زمان انقباض، باعث بازگرداندن لب شکمی مقعد و پروکتودیوم به عقب و جایگاه عادی می‌شود. سایر محققین نیز وجود این ماهیچه را در ماکیان اهلی و پرندگان آبی گزارش نموده اند (۸ و ۹ و ۱۱)، در همین راستا King and Mcllelland (۱۹۹۶) بیان کردند که در پرندگان نر دارای آلت تناسلی داخل شونده بخشی از ماهیچه بالا برنده کلواک به آلت تناسلی خاتمه می‌یابد (۱۱) تا پس از جفت‌گیری و یا احتمالاً

ماهیچه همخوانی دارد، اما (Gadow ۱۸۸۷) در هر سمت از آلت تناسلی یک جفت از این ماهیچه را مشاهده نمود (۶) که با مطالعه حاضر مغایر است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که ماهیچه عقب کشنده آلت تناسلی در ناحیه خاستگاه به صورت یک قسمتی در هر سمت، از سطح شکمی استخوان ایلوم و سین ساکروم توسط یک غشاء آغاز شده و در انتها به سه ناحیه ختم می گردید. بخش اول به سطح جانبی ماهیچه اسفنکتر کلوآک، بخش دوم به قسمت خلفی جسم پیازی لنفی آلت تناسلی که این بخش را می توان معادل ماهیچه غاری نشیمگاهی در پستانداران دانست و بخش سوم به سمت جانبی اجسام فیروزی چپ و راست آلت تناسلی متصل می گردید. پیوستگاه های اول و دوم این ماهیچه بخش قدامی و پیوستگاه سوم بخش خلفی آن را تشکیل می دهند. بخش خلفی این ماهیچه در سمت چپ نسبت به سمت راست بزرگتر و ضخیم تر است که این مسئله به دلیل بزرگتر بودن جسم فیروزی سمت چپ است. سه قسمتی بودن پیوستگاه و بزرگتر بودن بخش خلفی این ماهیچه در سمت چپ نسبت به سمت راست پیش از این در هیچ مرجعی گزارش نشده است. سایر محققین نیز وجود ماهیچه عقب کشنده آلت تناسلی را در همه پرندگان گزارش نموده اند (۸ و ۹ و ۱۱)، با این تفاوت که در سایر پرندگان اتصال به جسم پیازی لنفی آلت تناسلی وجود ندارد و هر دو بخش قدامی و خلفی این ماهیچه یک قسمتی است. عمل ماهیچه عقب کشنده آلت تناسلی همان طور که از نامش برمی آید عقب کشاندن آلت تناسلی به سمت کیسه پروکتودیومی مربوطه است (۱۵). بر این اساس ماهیچه عقب کشنده آلت تناسلی آنتاگونیست ماهیچه بالا برنده آلت تناسلی است.

در مجموع می توان چنین بیان کرد که همه ماهیچه های مربوط به آلت تناسلی و کلوآک که در این مطالعه در شترمرغ نر مشاهده شد، به غیر از ماهیچه بالا برنده آلت

رانده می شود. ماهیچه عرضی کلوآک در همه پرندگان وجود دارد (۱۱) ولی از لحاظ عمل فقط در اردک مشابه شترمرغ است.

**ماهیچه گشاد کننده کلوآک** بر خلاف ماهیچه تنگ کننده در زیر جسم پیازی لنفی آلت تناسلی قرار گرفته و تنها ماهیچه لایه عمقی در شترمرغ است. انقباض این ماهیچه باعث اتساع و گشاد شدن حفره پروکتودیوم می شود که این امر موجب سهولت در بیرون آمدن آلت تناسلی در هنگام جفت گیری و دفع مدفوع می شود. این ماهیچه با ماهیچه های عرضی و پائین آورنده کلوآک آگونیست می باشد. (۱۹۶۶) King and McLelland (۱۹۹۶) و George and Berger وجود ماهیچه گشاد کننده کلوآک را در پرندگان آبی مانند اردک و غاز نیز گزارش کرده اند ولی در پرندگان فاقد آلت تناسلی داخل شونده این ماهیچه وجود ندارد (۸ و ۱۱).

**ماهیچه بالا برنده آلت تناسلی** از قسمت عمقی ناحیه جانبی پشتی ماهیچه اسفنکتر کلوآک شروع شده و به سطح شکمی پایه آلت تناسلی شترمرغ ختم می شود که از لحاظ موقعیت قرارگیری مشابه ماهیچه پیازی اسفنجی (Bulbospongiosus muscle) در پستانداران است. (۱۸۳۸) Soley and Groenewald (۱۹۹۹)، King (۱۹۸۱a)، Muller معتقدند که انقباض این ماهیچه موجب بیرون راندن آلت تناسلی از کیسه پروکتودیومی شده و همچنین قسمت آزاد آلت تناسلی را در جهت قدامی قرار می دهد (۱۰ و ۱۳ و ۱۵) که با یافته حاضر همخوانی دارد. گزارشی مبنی بر وجود این ماهیچه در سایر پرندگان موجود نیست.

**ماهیچه عقب کشنده آلت تناسلی** که مشابه آن در پستانداران نیز با همین نام وجود دارد، با این تفاوت که در شترمرغ از نوع ماهیچه مخطط ولی در پستانداران از نوع ماهیچه صاف است. (۱۸۳۸) Muller گزارش کرد که این ماهیچه به صورت یک قسمتی و بسیار نازک و ظریف است (۱۳) که این موضوع با مشاهدات ما تنها در ناحیه خاستگاه

- 1930-1935, 1959-1964, 1993-1997, 2007, 2008, 2016, 2017.
10. King, A.S. (1981a): phallus. In: King, A.S. and McLelland, J. (eds) *Form and function in birds*. Vol.2. Academic press. London, New York. P:107-147.
11. King, A.S. and McLelland, J. (1996): *Birds their structure and function*. First edition. Academic press. London, New York. P:6,7,137,138,159-176,221,222.
12. Kreibich, A. Sommer, M. (1995): *Breeding management of ostrich*. First edition. Proceed. Ass. Avi. Vet. P:17, 63-75, 121-139.
13. Muller, J.P. (1838): Zwei verschiedene typen in dem bau der erectilen mannlichen geschlechtsorgan bei den straussartigen vogeln und uber die entwicklungsformen dieser organe unter den wirbeltieren unberhaupt. Abhand. preuss. akad. wissen. 1:137-177.
14. Nickel, R., Schummer, A. Seiferle, E. (1977): *Anatomy of the domestic birds*. Translation by W.G.Siller and P.A.L. Wight. First edition. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg. P:44, 45, 81-84, 117-119.
15. Soley, J.T. Groenewald, H.B. (1999): *Reproduction. In: the Ostrich, Biology, production and health*. (D.C. Deeming ed) Wallingford, UK: CABI publishing. P:135-137, 148-150, 154-158.

تناسلی، در غاز و اردک نیز وجود دارد اما در ماکیان اهلی تنها ماهیچه‌های اسفنکتر، عرضی، بالا برنده کلواک و عقب کشنده آلت تناسلی وجود دارد که این مسأله شاید به دلیل نوع آلت تناسلی این پرندگان باشد. همچنین موقعیت قرارگیری ماهیچه‌های مربوط به کلواک در شترمرغ نر به صورت لایه لایه است در صورتی که این وضعیت در سایر پرندگان مشاهده نمی‌شود.

### فهرست منابع

- ۱- پوستی، الف. (۱۳۸۵): *بافت شناسی مقایسه‌ای*. چاپ ششم، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۱۶-۳۱۴ و ۳۲۲.
- ۲- حمیدی، م.س. (۱۳۸۳): *مدیریت و اقتصاد پرورش شترمرغ در ایران*. چاپ دوم، مرکز نشر سپهر، ۹ و ۱۰ و ۱۹-۳۰ و ۳۶ و ۴۰-۴۳ و ۴۹-۶۱ و ۶۹ و ۷۳ و ۷۹.
- ۳- رضائیان، م. (۱۳۸۵): *بافت شناسی طیور*. چاپ اول، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۲۴ و ۲۵.
4. Bezuidenhout, A.J., Penrith, M.L. and Burger, W.P. (1993): Prolapse of the phallus and cloaca in the ostrich. *J.South Afr.Vet.Ass.* 64:156-158.
5. Dyce, K.M., Sack, W.O. and Wensing, C.J.G. (2002): *Textbook of veterinary anatomy*. Second edition. W.B. Saunders Company. Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo. P:783, 789-791.
6. Gadow, H. (1887): Remarks on the cloaca and on the copulatory organs of the amniota. *Phil.Trans. Royal Society of London. Series B* 178:5-37.
7. Gangl, D., Weissengruber, G.E., Egerbacher, M. and Forstenpointer, G. (2004): Anatomical description of the muscles of the pelvic limb in the ostrich (*struthio camelus*). *Anat. Histol. Embryol. J.Vet.Med. Series C* 33:100-114.
8. George, J.C. and Berger, A.J. (1966): *Avian myology*. First edition. Academic press. New York. P:282-284.
9. Getty, R. (1975): *Sisson and Grossman's. The anatomy of the domestic animals*. Fifth edition. Vol.2. W.B.Saunders Company. Philadelphia, London, Toronto. P:1811-1813,