

EL GUEPARD, UNA MÀQUINA TERMODINÀMICAMENT EFECTIVA I VELOÇ

Jordi Juncà i Parella

UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

Biologia Ambiental

1 INTRODUCCIÓ:

Fam. Felidae; Sub. Felinae.

El guepard (*Acinonyx jubatus*) és un "gran fèlid" i únic representant existent del gènere. Habiten a pastures i sabanes de la major part d'Àfrica (SO i E) i part d'Orient Mitjà.

Dieta carnívora, principalment d'ungulats. Promiscus i poligàmics, i només les femelles tenen cura de les cries. Vida mitjana de 10 a 12 anys. Poblacions en regressió: 100.000 exemplars → 10.000. Situació de coll d'ampolla.

3 ADAPTACIONS DE L'ESPÈCIE:

Animal terrestre + ràpid del món. Velocitat màx. 95-115 km/h (29 m/s) en explosions curtes en distàncies de fins a 500 m. Accelera de 0 a 96 km/h en 3 s.

Adaptacions i característiques úniques a les grans velocitats, i conseqüències fisiològiques i comportamentals associades, condicionades per un ambient càlid i preses ràpides:

PELATGE:

Camuflatge per atrapar preses i amagar-se de depredadors.

COS I COLUMNA VERTEBRAL:

Cos: esvelt i lleuger.

Columna vertebral: elàstica i flexible → Grans gambades, molt espai en pocs passos.

Columna es dobla en una direcció i les potes s'agrupen, després la columna es corba al revés i les potes són impulsades cap a fora.

CUA:

Llarga, musculosa i forma plana → Control direcció, girs ràpids i, mantenir equilibri i estabilitat (contrapès).

EXTREMITATS POSTERIORES:

Suporten 70% pes corporal (18 m/s); **Astràgal:** Crestes divergents; **M. Psoes:** Grans; **Maluc:** Eix lliure i + 50% de músculs pesants; **M. Gastrocnemi:** Cadenes musculars de miosina pesada tipus IIb i Iix; **M. plantar:** Gran i alta proporció de cadenes musculars de miosina de tipus I → ↑ Longitud gambada (allargant ràpidament extremitats), evita interferència entre extremitats, ↓ risc relliscar durant propulsió, evitar interferència entre extremitats durant fase aèria de la gambada, generar contraccions ràpides i poderoses, ↑ capacitat d'esprintar.

MUSCULATURA DE LES EXTREMITATS:

Músculs esquelètics → Harmonia i velocitat moviments.

Extremitats: Llargues i primes, amb músculs especialitzats (sarcòmers en sèrie, llargs fascicles i fibres musculars de contracció ràpida) que actuen conjuntament → ↑ Balanceig extremitats i ↓ temps entre gambades → ↑ Força explosiva, velocitat i acceleració.

Caràcters morfològics, estructurals i anatòmics:

ÒRGANS I SISTEMES:

↑ Mida → + Acceleració i navegació en persecució d'alta velocitat:

Pulmons → + Absorció O₂ i canvi freqüència respiratòria.

Cor: Potent; **Artèries:** Fortes → ↑ Bombeig sang.

Fetge → ↑ Reaccions metabòliques.

Glàndules suprarrenals → Estrès, i relacionat amb hipotàlem (respostes termoreguladores i de comportament).

Cervell: Sistema alliberació calor generada per contracorrent.

REGIÓ CEFÀLICA:

Crani: Petit i lleuger → - Pes.

Cara: Plana; **Musell:** ↓ Longitudinalment → Visió binocular.

Llgrimalles: Marques negres → Enfocament preses i reflexió llum → Vista aguda.

Orificis i sins nassals: Amples i plens d'aire → + Absorció O₂ i canvi freqüència respiratòria. Dissipació calor.

Canines: + més curtes → ↑ Flux d'aire.

Desavantatge: Fragilitat dents, crani i musculatura mandibular → Només carn.

POTES:

Fortes; **Coixinets:** Durs; **Urpes:** Semi-retractils → Girs ràpids i aguts, + subjecció i tracció al terra.

EXTREMITATS ANTERIORS:

M. serrat anterior: Fibres molt llargues; **Escàpula:** Lliure, no associada amb clavícula; **M. flexors i extensors digitals:** Grans → Gambades ràpides i grans, + adherència i tracció al terra, canvis de sentit.

Caràcters fisiològics i bioquímics:

Carnosina: Tampó citosòlic per àcid làctic → Eviten fatiga primerenca.

Gran capacitat glicolítica: ↑ [LDH] i [PK]; Enzims reaccions anaeròbiques.

T° ambient càlid: fins a 35 °C diaris; **T° normal en repòs:** 37°C → Termoregulació.

Caràcters comportamentals:

Caça hores centrals del dia i en zones obertes: velocitats altes i + afavorits que depredadors més competents (cleptoparàsits) dormen → Evita competència; Desavantatge: Calor → Arrastrar presa a l'ombra i carrera + curta.

Pacient i tranquil, escull presa ("stalk and chase").

Estructura física adaptada a la velocitat i agilitat → - Capacitat de lluita i defensa (Sacrifici força i gran envergadura).

4 METABOLISME DE L'ESPÈCIE EN LA CAÇA:

Exercici explosiu, intens i anaeròbic (ineficient: 1 Glucosa → 2 ATP) → Alt cost energètic → Grans demandes energètiques (☹ amb cries: ↑) → Caçar vertebrats de > 45% propi pes corporal.

Després persecucions (èxit o abandonades): Període d'inactivitat (1 hora) → T° Sí ↑:

✗ Alimentació, nivells d'activitat, T° aire, submissió presa.

✓ **Hipertèrmia** por, excitació o estrès → Per atacs i robatoris → ↑ Activitat SN simpàtic,

↓ S. Acció central i ↑ [cortisol]: Inducció estrès.

Persecució, 2 fases:

- **Inicial:** ↑ Acceleració i velocitat.
- **Final:** Desacceleració i ↑ Maniobrabilitat.



Abandonaments persecucions (50-40% èxits) per

Estudis pioners:

Cinta: 11 km/h durant 15 min

T° 40,5°C – 41,0°C

Hipertèrmia induïda exercici

Para de córrer i abandona persecució.

Errors: Simulació persecució poc realista: temps i velocitat NO ajustades.

SOBRESOLFAMENT ?

Estudis recents:

Persecucions reals: 100 km/h, 300 m, pocs minuts

T° 38,4 °C

NO hi ha hipertèrmia → Abandonament persecucions per altres raons (desconegudes, falten estudis).

↑ T° corporal:

Persecució exitosa > Persecució abandonada
(1,3 °C ± 0,2 °C) (0,5 °C ± 0,1 °C)
(veure Figura 1.)

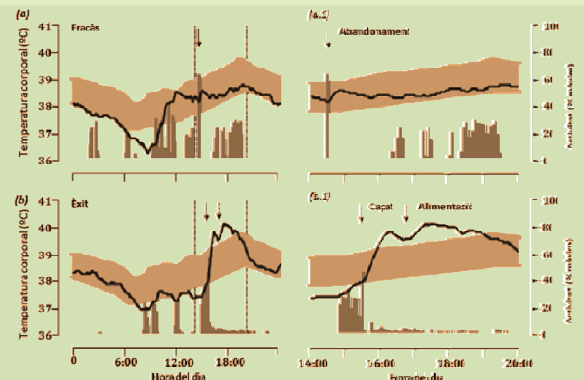


Figura 1: Gràfic de T° corporal (línia negra), patrons d'activitat (barres grises) i ritme T° corporal noctèrma (X ± s.d.; barra taronja) d'una persecució d'un guepard. (a) Persecució abandonada i (b) persecució amb èxit. (a.1) i (b.1) detall de l'àrea entre les línies discontinuïes (Hetem, R.S. et al., 2013).