

## Orsakar fladdermöss ebolautbrott?

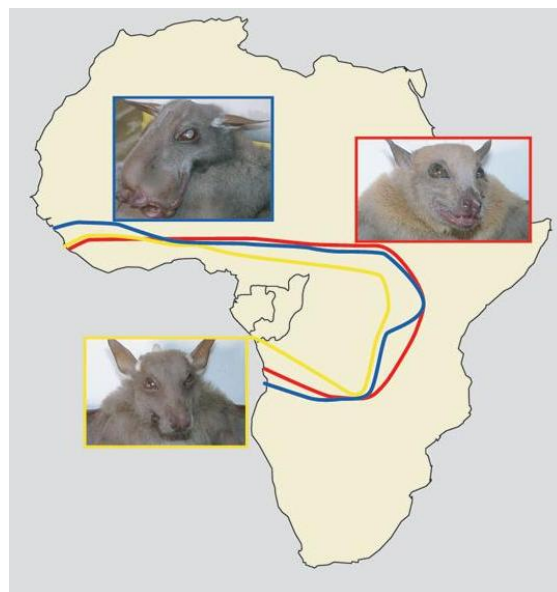
Miriam Ramliden

Populärvetenskaplig sammanfattning av Självständigt arbete i biologi VT 2010  
Institution för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet

*Ebola är en dödlig virussjukdom utan botemedel eller vaccin som sporadiskt och till synes slumpmässigt dyker upp i olika regioner i subsahariska Afrika. Sedan det första utbrottet bland människor 1976 har forskare letat på alla möjliga ställen efter ebolas reservoar: en eller flera arter som bär på och sprider viruset utan att själva blir sjuka. Nu, efter mer än 30 års sökande, tror forskare att de har hittat en potentiell reservoar för ebola: fladdermöss. Det finns dock data som både stöder och talar emot fynden, och inte alla forskare är övertygade, framförallt då det visar sig att ebola kan sprida sig mycket effektivt utan hjälp från någon reservoar.*

## Fladdermöss som ebolareservoar

Efter ett omfattande försök med tusentals djur lyckades ebolaforskaren Eric M. Leroy och hans kollegor hitta tecken på ebolavirus i tre arter av fruktfladdermöss. Under ebolautbrotten i Gabon och Kongo-Brazzaville mellan 2001 och 2003 samlade forskarna in djur från utbrottsområdena. Totalt samlade de in över två tusen små ryggradsdjur och testade dem för spår av en ebolainfektion. Antikroppar hittades mot ebola och delar av virusets genom i fladdermössarterna *Hypsignathus monstrosus*, *Epomops franqueti*, och *Myonycteris torquata*. Dessutom under tidigare försök att infektera olika organismer med ebola kunde forskare infektera två fladdermusarter. Fladdermössen utvecklade spår av ebolaviruset i sig, men visade inga symtom av sjukdomen. Ingen infektion uppstod när de försökte infektera hundratals andra arter, bland annat fåglar, reptiler, gnagare, växter, och leddjur. På grund av denna upptäckt anses fladdermöss vara den mest troliga reservoaren för ebola.



Geografisk utbredning av *Hypsignathus monstrosus* (blå),  
*Epomops franqueti* (röd), *Myonycteris torquata* (gul)  
Leroy m.fl. 2005. Återgiven med tillstånd av upphovsrättsinnehavaren.

Det finns fler indikationer att fladdermöss är en ebolareservoar. Flera fall och utbrott av sjukdomen har uppstått med fladdermöss i närheten. Till exempel, vid utbrotten 1976 och 1979 i Nzara, Sudan, var fabriken där de första patienterna jobbade bebodd av fladdermöss. Under andra utbrott berättade människor i området om stora fladdermuspopulationer som hade rört sig genom regionen innan utbrotten började. Leroy och hans kollegor har dessutom visat att mängden virus i fladdermöss varierar, och att variationen följer det episodiska mönstret av ebolautbrott bland människor. Under ebolautbrott har ungefär 5 % av fladdermössen ebolavirus i sig, jämfört med endast 1 % annars. Detta är tilltalande, men kunde också vara en effekt av ebolautbrotten, i stället för en orsak.

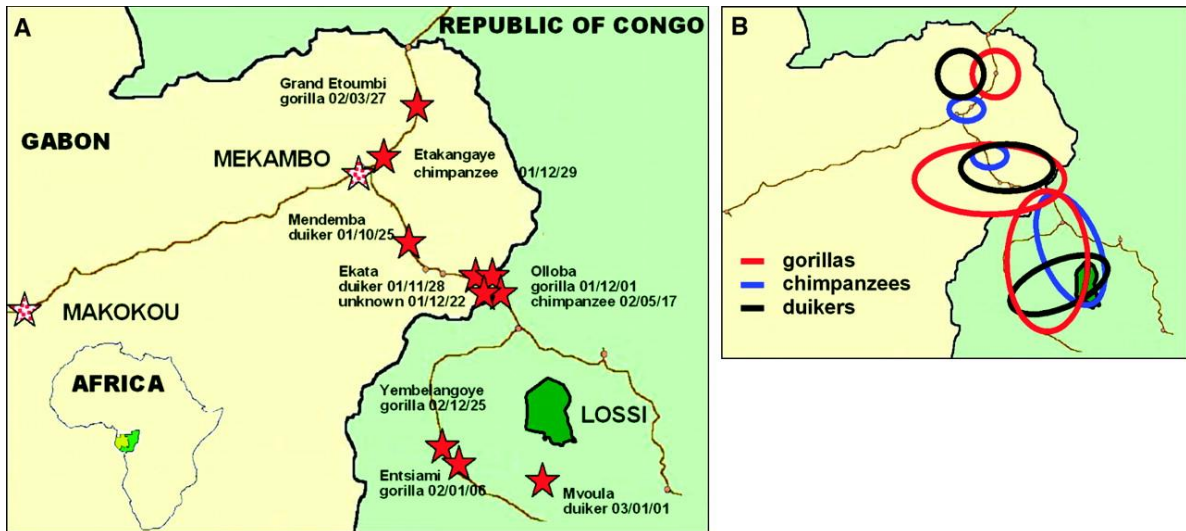
Liksom Leroy och hans kollegors modell för mängden ebola i fladdermöss är inte alla data för att fladdermöss är en reservoar för ebola helt tydligt. Många andra studier har gjorts för att hitta ebolas reservoar, alla utan resultat. Efter det första utbrottet 1976 samlades tusentals djur in och testades för tecken på ebola. Samma sak gjordes 1979 med ännu fler djur, inklusive flera hundra fladdermöss. Senare, i 1995, upprepade man försöket, igen med tusentals djur, inklusive flera hundra fladdermöss. Inte i något av dessa försök hittades några djur med spår av ebolaviruset i sig.

En grundläggande komponent av vetenskap och forskning är att man måste kunna upprepa ett försök och få samma resultat för att ett experiments resultat ska vara tillförlitliga. De få experiment som har identifierat fladdermöss som bär på ebola går inte att upprepa, och mängden av motsäggande försök gör alla data för fladdermöss som ebolas reservoar mindre pålitliga.

Trots detta är fladdermöss fortfarande de mest troliga bärare av ebola i naturen. I så fall är ebolaviruset inte ensam om sin reservoar: flera andra infektionssjukdomar använder fladdermöss som reservoar, inklusive några virus som är nära släkt med ebola och tillhör samma ordning, Mononegavirales. Dessa virus, till exempel hendraviruset, nipahviruset, och även rabiesviruset, bärs inte bara av fladdermöss, utan kan också överföras från fladdermöss till människor, ett fenomen som inte ännu visats med ebola.

## **Ebola kan spridas utan en reservoar**

En person smittad med ebola kan sedan överföra infektionen till andra människor direkt via kroppsvätskorna. Om det händer kan ett utbrott uppstå. Dock brukar de flesta större utbrott startas då flera personer smittas med ebola från separata källor och i olika men närliggande områden. Medan många ebolaexpert är övertygade om existensen av en reservoar för ebola är det också tydligt att de flesta ebolautbrott bland människor inte orsakas av någon reservoar. Under utbrotten i Gabon och Kongo-Kinshasa mellan 2001 och 2003 lyckades man spåra utbrotten tillbaka till deras respektive första fall. Det visade sig att de första människorna infekterade med ebola alla hade hanterat döda vilda djur (främst schimpanser, gorillor, och dykarantiloper) strax innan de blev sjuka. Populationsmätningar visar drastiska förminskningar i djurpopulationer samtidigt som människor infekteras med ebola. Detta tyder på att stora ebolautbrott bland vilda djur ofta leder till utbrott bland människor, vilket är logiskt med tanke på hur ett ebolautbrott skulle öka antalet sjuka och döda vilda djur. Människor har helt enkelt en större chans att komma i kontakt med ebola från djuren de hanterar.



**A:** Startpunkter för Ebolautbrott i Gabon och Kongo-Brazzaville mellan oktober 2001 och maj 2003. Stjärnor indikerar platsen av det första mänskliga fallet samt när och hur patienterna infekterades av en djurkälla (schimpans, gorilla, eller dykarantilop). Röda stjärnor indikerar kända källor, medan rödsvita stjärnor indikerar okända källor. Datum av kontakt med djur samt djurart visas också. **B:** Områden där döda djur hittades i Gabon under Ebola utbrottet 2001-2002 och i Kongo-Brazzaville under utbrottet 2002-2003.

Leroy m fl. 2004. Återgiven med tillstånd av upphovsrättsinnehavaren.

Utbrott av ebola bland vilda djur måste så klart ha en källa de också. Den enklaste förklaringen är att utbrotten orsakas av en reservoar någonstans i skogen. Detta kan vara riktigt, men många populationer av vilda djur verkar kunna sprida sjukdomen sinsemellan. Cirka 5000 gorillor dog av ebola mellan 2002 och 2003. Under den tiden analyserade forskargrupper gorillorna och såg att sjukdomen spred sig i en nord-sydlig riktning och dödade en hel gorillagrupp ungefär var elfte dag (vilket stämmer överens med ebolas inkubationstid). Från dessa mönster drog man slutsatsen att gorillagrupperna överförde viruset mellan sig under loppet av flera år, utan kontakt med någon reservoar. Utbrottets källa är dock okänd, och det kan mycket väl ha orsakats av smittöverföring från en reservoar.

## Vad har detta för betydelse?

På grund av ebolas våldsamma och sporadiska karaktär och höga dödlighet har mycket forskning utförts på viruset sen sjukdomen upptäcktes 1976. Trots ansträngningen har ett vaccin eller botemedel ännu inte hittats, och forskare och hälsovårdarbetare har fortfarande ingen aning om när eller var nästa utbrott av ebola kommer inträffa. Om fladdermöss visar sig vara en reservoar för ebolaviruset kan informationen vara oerhört viktig för att kunna skydda människor från sjukdomen. Man skulle också kunna spåra ebola på ett helt annat sätt och även förutsäga var och när infektioner kommer dyka upp bland människor nästa gång.

Under tiden då man tar reda på om fladdermöss är ebolas reservoar kan forskare fortfarande använda mönster vid tidigare utbrott för att spåra ebola och planera inför potentiella framtida utbrott. Mätningar och analys av djurpopulationer kan ge ledtrådar och varningar för nya infektioner hos människor. Dessutom kan man informera allmänheten i ebolas farozoner om döda och sjuka djur som infekterats med ebola för att försöka minska smittöverföring på det sättet.

Mycket lite är känt om ebola och hittills har den varit en mindre sjukdom med totalt endast ett par tusen fall. Trots det har ebola möjlighet att bli en otroligt farlig infektionssjukdom, och därför är det av stor betydelse att ebolaforskning tar framsteg idag. Information om ebolas spridningsmekanismer, vare sig det är genom en reservoar, mellan djur grupper, eller från vilddjur till människa, kan vara kritisk för att bekämpa sjukdomen i framtiden.

## Mera information

Mer information om ebola, dess reservoar, och hur sjukdomen sprider sig kan hittas i följande artiklar:

- Ascenzi P, Bocedi A, Heptonstall J, Capobianchi MR, Di Caro A, Mastrangelo E, Bolognesi M, Ippolito G. 2008. Ebolavirus and Marburgvirus: Insight the *Filoviridae* family. *Molecular Aspects of Medicine* **29**: 151-185.
- Bermejo M, Rodríguez-Teijeiro JD, Illera G, Barroso A, Vilá C, Walsh PD. 2006. Ebola Outbreak Killed 5000 Gorillas. *Science* **314**: 1564.
- Leroy EM, Kumulungui B, Pourrut X, Rouquet P, Hassanin A, Yaba P, Délicat A, Paweska JT, Gonzalez JP, Swanepoel R. 2005. Fruit bats as reservoir of Ebola virus. *Nature* **438**: 575-576.
- Leroy EM, Rouquet P, Formenty P, Souquière S, Kilbourne A, Froment JM, Bermejo M, Smit S, Karesh W, Swanepoel R, Zaki SR, Rollin PE. 2004. Multiple Ebola Virus Transmission Events and Rapid Decline of Central African Wildlife. *Science* **303**: 387-390.
- Pourrut X, Kumulungui B, Wittmann T, Moussavou G, Délicat A, Yaba P, Nkoghe D, Gonzalez JP, Leroy EM. 2005. The natural history of Ebola virus in Africa. *Microbes and Infection* **7**: 1005-1014