

# **Ultraschallgeleitete Eizellgewinnung zur Produktion von Embryonen beim Rind**

–

## **eine sinnvolle Ergänzung zum Embryotransfer**

### **Hintergrund**

Seit fast fünf Jahrzehnten wird die Erzeugung von möglichst vielen Nachkommen züchterisch wertvoller Rinder und Kühen mittels Embryotransfer erfolgreich angeboten. Es gibt jedoch von Tier zu Tier sehr hohe Unterschiede in der Embryonenzahl. Während sich bei manchen Zuchtrindern mehr als 20 Embryonen entwickeln, gibt es andere Tiere, die für die Spülung nicht geeignet sind, da man aus der Gebärmutter solcher Tiere aus verschiedenen Gründen keine Embryonen spülen kann. In diesen Fällen befinden sich oft nur unbefruchtete Eizellen in der Gebärmutter oder man findet weder Eizellen noch Embryonen bei der Spülung. Dies kann in erster Linie geschehen, wenn die Eierstöcke nicht wunschgemäß auf die hormonelle Stimulation reagieren oder aber die Eileiter nicht durchgängig sind.

Vor etwa 30 Jahren wurde ein zusätzliches biotechnologisches Verfahren, die ultraschallgeleitete Eizellgewinnung (Ovum Pick-Up = OPU) entwickelt, um den Zuchtfortschritt in der Rinderzucht weiter zu steigern bzw. bei Kühen, die sich nicht für den ET eignen, eine Alternative für die Erzeugung züchterisch wertvoller Nachkommen zu haben. Diese Methode wurde in den ersten Jahrzehnten vor allem für wissenschaftliche Zwecke eingesetzt, da sie im Vergleich zum Embryotransfer technisch relativ aufwändig ist und die Zahl der erzeugten Embryonen lange Zeit deutlich niedriger war als beim ET. In den letzten Jahren hat sich die Situation aber durch technische Fortschritte sehr stark geändert. So werden heute weltweit mehr Embryonen über das OPU erzeugt als über den ET.

### **Technik**

Für das OPU wird eine etwa 60 cm lange Punktionssonde benötigt (Abb. 1). Darin befindet sich eine Ultraschallsonde, die mit einem Ultraschallgerät verbunden ist, und eine Kanüle, an die ein dünner Schlauch angeschlossen wird. An dem

anderen Ende des Schlauches befindet sich eine Vakuumpumpe, welche die Flüssigkeit mit den Eizellen absaugt und in ein Probenröhrchen pumpt.

Der Tierarzt schiebt mit einer Hand die Punktions-einrichtung in die Scheide der Kuh; die andere Hand führt er in das Rektum (Mastdarm) des Rindes und drückt nacheinander je einen Eierstock gegen die Punktions-einrichtung in der Scheide (Abb. 2), um die sich darauf befindenden Eiblasen mittels Ultraschall darzustellen und danach mit der Kanüle diese zu punktieren (Abb. 3). Mit der Absaugvorrichtung wird anschliessend die Flüssigkeit aus der Eiblaste abgesaugt und in ein Probenröhrchen gepumpt. Es wird von allen sich auf den beiden Eierstöcken befindlichen Eiblasten mit einem Durchmesser ab 2 mm die Flüssigkeit mit den sich darin befindlichen Eizellen entnommen.

Anschliessend werden die Eizellen aus der Flüssigkeit herausfiltriert und nach einer eintägigen Reifung in einem Kulturmedium Tiefgefriersperma hinzugegeben. Bei einer erfolgreichen Befruchtung entwickeln sich daraus nach einer einwöchigen Kultur Embryonen (Abb. 4), die entweder direkt auf Empfängertiere übertragen oder zunächst eingefroren werden, um sie zu einem späteren Zeitpunkt zu transferieren. Bevor die Embryonen eingefroren werden, kann auf Wunsch des Besitzers von ihnen unter dem Mikroskop eine Biopsieprobe gewonnen werden (Abb. 5 und 6), um daran zum Beispiel das Geschlecht des Embryos, Marker für Erbfehler und/ oder den genomischen Zuchtwert zu bestimmen. An unserer Klinik werden die Embryonen in der Regel eingefroren, da dann nicht so viele Empfängertiere für einen bestimmten Zeitpunkt zum Transfer der Embryonen hormonell vorbereitet werden müssen.

### **Vorteile gegenüber dem ET**

Im Durchschnitt produzieren wir bei Kühen etwa 5 Embryonen nach einer OPU-Sitzung mit anschliessender Embryoproduktion im Labor. Das OPU-Verfahren kann unabhängig vom Zyklusstadium und **ohne hormonelle Behandlung des Tieres** bis zu zweimal wöchentlich durchgeführt werden. Aus organisatorischen Gründen bieten wir im Moment alle 2 Wochen eine OPU-Sitzung an. Im Vergleich dazu können Embryospülungen beim ET nur zweimal innerhalb von 8 Wochen durchgeführt werden, da hierzu die Tiere hormonell stimuliert werden müssen und sie danach einige Wochen benötigen, um wieder ein regelmässiges

Zyklusgeschehen zu entwickeln. Es lassen sich daher in der Regel mit dem OPU pro Zeiteinheit mehr Embryonen produzieren als mit dem ET.

Der grösste Vorteil des OPU für die Eringerzucht mit der typischen saisonalen Abkalbung besteht im Vergleich zum ET darin, dass bei dieser Technik **keine Zeit zwischen der Abkalbung und der Wiederbelegung (Besamung) verloren geht**. Die Technologie **kann sogar bis zum 3. Monat der Trächtigkeit durchgeführt werden ohne negative Folgen für das sich entwickelnde Kalb**. Dadurch kann im Gegensatz zum ET eine Verlängerung der Zwischenkalbezeit vermieden werden. Weitere Indikationen für das OPU sind Kühe mit **krankhaften Veränderungen der Gebärmutter und/oder der Eileiter, bei denen infolgedessen eine Embryospülung nicht erfolgreich ist**. Ein weiterer Vorteil ist, dass man die Kosten etwas besser steuern kann. Falls bei einer OPU-Sitzung bei einem Tier nur ganz wenige Eizellen gewonnen werden können, kann man den Prozess hier abbrechen und es fallen keine weiteren Kosten an.

Ein weiterer Vorteil ist, dass man mit **einer einzigen Samendose Eizellen von mehreren verschiedenen Tieren befruchten kann**, sofern sie am gleichen Tag punktiert worden sind. Es braucht auch **deutlich weniger Samendosen** als beim ET. Gerade bei **wertvollen Samendosen** wie z.B. vom Stier Caribou ist das ein riesiger Vorteil. Bei einer Anzahl von mehr als 10 gewonnenen Eizellen lohnt es sich unter Umständen, die Befruchtung mit Samendosen von 2 verschiedenen Stieren durchzuführen, die eine Hälfte mit Samen von Stier X, die andere Hälfte mit Samen von Stier Y. Mit dieser Massnahme können die Erfolgsaussichten erhöht werden, denn nicht jede Paarung eignet sich gleich gut für die *in vitro*-Produktion von Embryonen. Auch die Anwachsrate der übertragenen Embryonen ist nicht bei jeder Paarung gleich gut.

### **Nachteile gegenüber dem ET**

Der grösste Nachteil des OPU besteht darin, dass die dafür erforderliche **Technologie deutlich aufwändiger** ist als diejenige, die für den ET benötigt wird. Daher gibt es nur **wenige Institutionen, die diese Technik bisher anbieten**. Aufgrund des höheren Aufwandes ist die Produktion von Embryonen mittels OPU auch etwas teurer als diejenige mittels ET.

## **Künftige Planung**

An unserer Klinik haben wir dieses Verfahren in den letzten 8 Jahren etabliert. Seit etwa 3 Jahren bieten wir es auch den Schweizer Landwirten als Service an. Wir arbeiten gegenwärtig Tierärzte in die ultraschallgeleitete Punktion der Eizellen von Kühen ein. Sie können dann die gewonnenen Eizellen an unser Labor in Zürich senden. Dort erzeugen wir Embryonen, die dann an den Besitzer oder an dessen ET-Team zurückgeschickt werden, um es auf geeignete Trägartiere übertragen zu lassen.

Unsere Partnertierärzte für OPU in der Schweiz sind aktuell:

Dr. med. vet. Barbara Knutti  
Derrière-Corcelles 3  
1562 Corcelles-près-Payerne  
[klc.knutti@bluewin.ch](mailto:klc.knutti@bluewin.ch)  
079/ 206 05 73

Dr. med. vet. Silvan Abgottspon  
Hinterer Steisteg 24  
6430 Schwyz  
[silvan@tierarztschwyz.ch](mailto:silvan@tierarztschwyz.ch)  
079/ 334 74 66

Falls Sie weitere Fragen zu diesem Verfahren haben, können Sie mich oder meine Partnertierärzte gerne kontaktieren.

## **Adresse**

Prof. Dr. Heiner Bollwein  
[hbollwein@vetclinics.uzh.ch](mailto:hbollwein@vetclinics.uzh.ch)  
Direktor der Klinik für Reproduktionsmedizin  
Vetsuisse-Fakultät  
Universität Zürich