

Simulation der Strahlenbelastung von kryokonservierten Mausproben bei Flügen

Die Kryokonservierung gentechnisch veränderter (Maus-) Linien verhindert den Verlust spezifischer Mutanten, die sowohl für die Grundlagenforschung als auch für die angewandte Forschung von enormem wissenschaftlichem Wert sind. Die ausreichende Kryokonservierung von Spermatozoen oder Präimplantationsembryonen erlaubt das Einstellen der Zucht sowie die Archivierung spezifischer Linien für zukünftige Studien. Beim Austausch von Mutanten zwischen Laboratorien ist der Transport von kryokonserviertem Material deutlich dem von lebenden Tieren zu bevorzugen. Transportstress sollte jedoch nicht trivialisiert werden. Insbesondere das Sicherheits-Scannen von Transportbehältern an Flughäfen und beim Zoll sowie zusätzliche kosmische Strahlung exponieren die Proben mit undefinierten Strahlungsdosen. Um dies zu simulieren, wurden kryokonservierte Proben von Mausspermatozoen und Präimplantationsembryonen einer Dosis von 1 mGy in einem Röntgengerät ausgesetzt. Zur anschließenden Untersuchung der Zellintegrität von bestrahlten Spermien und Embryonen wurden die Vorwärtsmotilität der Spermien sowie die Embryonalentwicklungskapazität und die Apoptosewerte untersucht und mit nicht bestrahlten Kontrollen verglichen. Der Prozentsatz der sich vorwärts bewegenden Spermien pro Probe war nach Bestrahlung signifikant reduziert. Die *in vitro*-Entwicklungskapazität von Präimplantationsembryonen sowie ihr relativer Anteil an apoptotischen Zellen werden nicht durch Bestrahlung beeinflusst. Wir nehmen an, dass zumindest bei Präimplantationsembryonen Röntgendosierungen von 1 mGy keine (plötzlichen) schweren Zellschäden hervorrufen. Trotzdem haben stochastische Effekte ionisierender Bestrahlung, wie Mutationen, keine Dosierungsschwelle und stellen immer die potenzielle Gefahr von Veränderungen an Zellen und Zellbestandteilen, insbesondere der DNA, dar. Dies könnte zu undefinierten Mutationen führen, die eine genetische Drift induzieren, im schlimmsten Fall zum Verlust einer Mutantenlinie. Wir empfehlen daher dringend, den „Transportstress“, insbesondere durch Bestrahlung, zu minimieren, um die möglichen Folgen zu berücksichtigen und die Versandverfahren zu standardisieren.

Simulation of air travel related irradiation exposure of cryopreserved mouse germplasm samples

Cryopreservation of genetically modified (mouse) lines prevents the loss of specific mutants which are of enormous scientific value for both basic and applied research. Cryopreservation of spermatozoa or pre-implantation embryos enables discontinuation of breeding as well as archiving of specific lines for future studies. Regarding active inter-laboratory exchange of mutants, cryopreserved material is more advantageous to transport than live animals. However, transportation stress should not be trivialised. Security scanning of transport boxes at airports and customs, in particular, as well as additional cosmic radiation, pose a threat to undefined dosages of irradiation exposure. To simulate this, cryopreserved samples of mouse spermatozoa and pre-implantation embryos were exposed to an X-ray dosage of 1mGy in an X-ray machine. For subsequent investigation of the cell integrity of irradiated spermatozoa and embryos, spermatozoa forward motility as well as embryo developmental capacity and apoptosis values were examined and compared with non-irradiated control samples. The percentage of forward-moving spermatozoa per sample appears to be significantly reduced after irradiation exposure. The *in vitro* developmental capacity of pre-implantation embryos as well as their relative share of apoptotic cells do not seem to be influenced by irradiation exposure. This leads to the assumption that, at least in pre-implantation embryos, X-ray dosages of 1mGy do not induce (sudden) severe cellular harm. Nevertheless, stochastic effects of ionizing irradiation, such as mutations, do not have a dosage threshold and always represent potential danger of alterations to cells and cellular components, especially the DNA. This could lead to undefined mutations inducing genetic drift, in the worst case to the loss of a mutant line. We therefore strongly recommend minimizing “transportation stress”, in particular by irradiation exposure, to keep its potential consequences in mind, and to standardise shipping procedures.

Voggenreiter T, Laport E, Kahn-Schapowal B, Lang J, Schenkel J (2021) Simulation of air travel related irradiation exposure of cryopreserved mouse germplasm samples. *Biopreserv Biobank* 19(4):280-286